U.S. No. 5
Norway - Fisk.
SHED

LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

FISKERIDIREKTORATETS SKRIFTER
Serie Havundersøkelser
(Reports on Norwegian Fishery and Marine Investigations)
Vol. VIII. No. 5
Published by the Director of Fisheries

OCT 23 1951

Undersøkelser over oskjellet *(Modiola modiolus* (L.))

I. Alminnelig biologi, vekst og økonomisk betydning.

Av

KRISTIAN FREDRIK WIBORG

1946

A.s John Griegs Boktrykkeri, Bergen

FISKERIDIREKTORATETS SKRIFTER
Serie Havundersøkelser

(Reports on Norwegian Fishery and Marine Investigations)
Vol. VIII. No. 5

Published by the Director of Fisheries

Undersøkelser over oskjellet *(Modiola modiolus* (L.))

I. Alminnelig biologi, vekst og økonomisk betydning.

Av

KRISTIAN FREDRIK WIBORG

1946

A.s John Griegs Boktrykkeri, Bergen

INNHOLD.

Side

Forord 5
Innledning 7
Oskjellets alminnelige biologi 9
Systematikk 9
Beskrivelse 9
Utbredelse 11
Levevis 13
Ernæring 14
Oskjellets fiender 15
Symbionter og parasitter 16
Forplantningsbiologi 18
Kjønnsmodning 18
Kjønnsvevet 18
Gytingen 23
Utviklingen av larvene 25

Om alder og vekst hos oskjellet 27
Tidligere undersøkelser 27
Metodikk 27
Vekstmålinger på merkete oskjell 28
Alder og vekst bestemt etter årringene 34
Aldersfordelingen på skjellfeltene 41

Variasjon i proporsjoner, volum og vekt, samt kjemisk sammensetning 43
Oskjellets proporsjoner 43
Variasjon i volum 45
Vektanalyser 48
Kjemisk sammensetning 51

Agnskjellfisket 53
Redskaper 53
Tilvirkning 56
Fangststatistikk 56
Utviklingen av skjellgravinga og de enkelte fylkers andel i omsetningen 59
Behandling og utnyttelse av skjellfeltene 61

Summary 64
Litteratur 67
Tabeller 69

Forord.

Under skreifisket i Lofoten, torskefiskeriene på Møre og i de mer lokale fiskeriene på norskekysten bruker fiskerne i atskillig utstrekning skjell til å egne liner og snik med. Til dette nytter de for det meste oskjell eller agnskjell, *Modiola modiolus*. I enkelte år har der vært omsatt oskjell for ca. ½ million kroner, og verdien av torsk og annen fisk som blir tatt på skjellagn kommer sikkert opp i atskillige millioner kroner.

Mange skjellgravere har både nå og i tidligere år klaget over at oskjellbestanden på enkelte skjellfelter gikk tilbake, og forskjellige rådgjerder har vært foreslått for å råde bot på dette. Skal en kunne gjøre noe effektivt for å beskytte og opphjelpe bestanden, er det imidlertid nødvendig å kjenne oskjellets biologi. Fiskeridirektoratet begynte derfor høsten 1942 en rekke undersøkelser for å klarlegge denne, særlig med henblikk på vekst og forplantning.

Jeg vil til slutt rette en takk til alle dem som har hjulpet meg med dette arbeid, mine kolleger P. Soleim og B. Rasmussen, konservator A. Wollebæk, som velvilligst har stilt sine karter og opptegnelser om oskjell fra Bergensdistriktet til min disposisjon, og sist men ikke minst Ivar Kvalvågnes, Paul Opsahl og Johannes Håkonshellen og andre skjellgravere som har sendt meg skjellprøver og gitt meg mange verdifulle opplysninger.

Kristian Fredrik Wiborg.

Innledning.

Dette arbeid er ikke noen fullstendig oversikt over oskjellets biologi og vekst. Mange spørsmål er enda uløst. Vi vet ikke hvor lenge larvene lever pelagisk, hvorfor gytingen uteblir i enkelte år og mange andre ting. Veksten i det nordlige Norge er heller ikke undersøkt. Krigen har her hindret oss i å få tak i materiale. Jeg har likevel funnet det riktig å redegjøre for de resultater som foreligger.

Undersøkelsene blir fortsatt, og spørsmålet om dyrking av oskjell vil bli tatt opp. Oskjellets anatomi og fysiologi vil bli behandlet i et senere arbeid.

Oskjellets alminnelige biologi.

SYSTEMATIKK.

Etter Jensen og Spärck (1934) deles muslingene i tre ordener: Taxodonta, Eulamellibranchiata og Anisomyaria. Den siste orden har i nordiske farvann 5 familier: *Anomiidae, Ostreidae, Pectinidae, Limidae* og *Mytilidae,* den siste familie med 5 slekter: *Modiolaria, Mytilus, Modiola, Crenella og Adula.* Slekten *Modiola* Lamarck (=*Volsella* Scopoli) omfatter 70 arter, hvorav noen i ferskvann, og den er sterkt kosmopolitisk. I nordiske farvann forekommer 3 arter, *Modiola adriatica* Lamarck (ikke i Norge), *M. phaseolina* Philippi og *M. modiolus* (L.).

På norsk har *Modiola modiolus* flere navn: oskjell, orskjell, gråbeinskjell (Oslofjorden), blåskjell (i motsetning til det egentlige blåskjell, *Mytilus edulis,* som da kalles kråkeskjell), rauskjell, vobbskjell (Trøndelag), ovdeskjell, (Namdalen), hesteskjell (Nordland). Det siste navnet deler det med kamskjellet, *Pecten* (*Chlamys*) *islandicus.*

BESKRIVELSE.

Oskjellet (fig. 1) likner blåskjellet av form, er trekantet ovalt med største bredde i den bakre halvdel. Den vesentligste forskjell er at umbo(hvirvelen) ikke sitter i spissen av skjellet, men litt på siden. Forenden virker derfor tvert avskåret. Til atskillelse fra *Modiola phaseolina* mangler forranden krenulering (en rekke fine tverrstriper). Normalt er muskelavtrykkene på skallets indre overflate ikke synlige.

Oskjellenes lengde kan variere betraktelig. De skjell som blir tatt ved kommersiell skjellgraving varierer oftest mellom 80 mm og 130 mm. Sjeldnere finner en dyr på 150 mm eller mer. Det største oskjell som hittil er funnet, stammer fra Kaupanger i Sogn og er 213 mm langt (fig. 2), (se Wollebæk 1910).

Oskjellenes form varierer en del fra den ene lokalitet til den andre. På dypt vann finner en ofte lange og smale skjell som fig. 1 A. De kan

A B C

D E F

Fig. 1. Oskjell, *Modiola modiolus*, fra forskjellige lokaliteter på Vestlandet. A, Vatlestraumen, 40 m dyp. B, Kristiansund N, 1,5 m. C, Leikanger, Sogn, 15 m. D—E, Nordåsvatnet, Bergen, 1,5 m. F, Kvalvågnes, Lindås, 1,5 m.
Horse-mussels from different localities of Western Norway. × ½

undertiden virke helt rektangulære. Forholdet mellom lengde (L), høyde (H) og bredde (B) varierer også med alderen. Hos 1—2 års skjell (lengde 12—20 mm) er forholdet L:H:B ca. 2.5 : 1.5 : 1, hos 8—10 års dyr (75—85 mm) ca. 2.35 : 1.25 : 1, og 16—20 års skjell (110—130 mm) ca. 2.2 : 1.1 : 1. Proporsjonene stemmer ganske godt overens med blåskjellets. Etter FIELD (1922) er L:H:B hos blåskjell yngre enn ett år 2.75 : 1.5 : 1, hos eldre skjell 2.25 : 1.15 : 1.

Oskjellet er av farge brunlig med et rødlig skjær, undertiden nesten svart. Det ytterste hornaktige lag, periostracum, veksler fra lyst brunt til mørkebrunt og er hos unge individer ofte nokså gjennomsiktig og dekket av børsteformete vedheng (fig. 3). Disse vedheng eller hår finnes også hos eldre skjell, særlig hos slike som lever i rolige farvann, men på mange individer er de helt avslitt.

Selve skjellmaten (dyret) er gult (han) eller orangerødt (hun) med orangefarget kapperand og rødgul og hvit fot. Kapperanden er hos oskjell hel, i motsetning til hos blåskjell, hvor den er fliket. Dette vises også på den indre skallrand.

UTBREDELSE.

Oskjellet forekommer langs Europas kyst fra Hvitehavet sørover til Loire's munning i Vest-Frankrike. Det fins i Kattegat til Midelfart, Svendborgsund og Skorshoved (Danmark), likeledes rundt De Britiske Øyer, Færøyane og Island. Utenfor Europa lever oskjellet ved Nord-Amerikas østkyst fra Labrador sørover til Cape Hatteras (North Carolina). I Stillehavet forekommer det fra Beringshavet til California, og er også funnet ved Japan.

Oskjellet er hittil ikke funnet ved Grønland og Spitsbergen. M. SARS har feilaktig oppført disse steder (JENSEN 1912). Derimot har Bergens Museum et oskjell tatt på line NW av Bjørnøya (74° 38' N, 17° 48' E) på 106 m dyp. Det var 67 mm langt, 33 mm høyt og 34 mm bredt.

Oskjellet finnes langs hele Norges kyst, men i forskjellige mengder. Fra Oslofjorden til Jæren forekommer det mest enkeltvis, unntatt litt større forekomster ved Egersund og på Listerflaket i 30—40 m dyp (BJERKAN 1911). På kyststrekningen fra Jæren til Harstad finner vi de største oskjellfelter hvor der drives kommersiell skjellgraving, særlig i strømrike fjorder og sund. Nord for Harstad blir oskjellet mindre tallrik, unntatt felter i Kvænangen, Malangen og Tromsøysund.

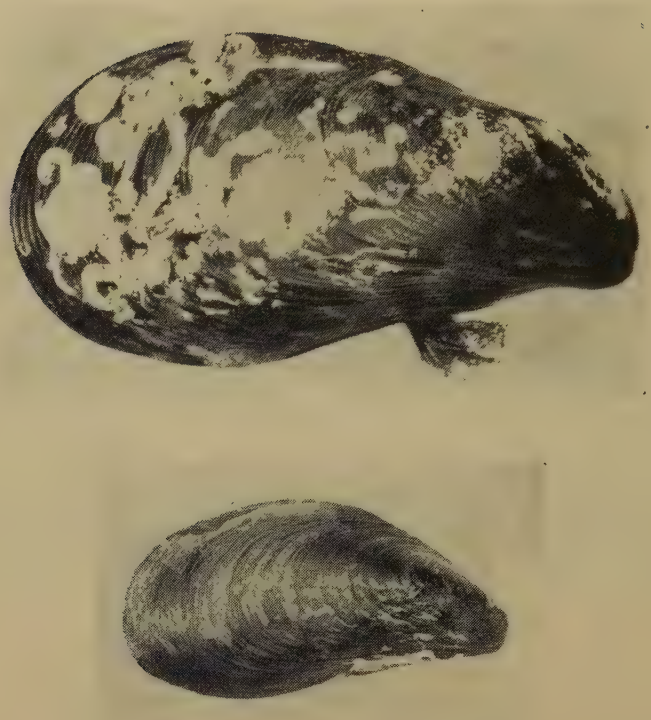

Fig. 2. Et kjempe-oskjell fra Kaupanger, Sogn (Bergens Museums samling), 21,3 cm langt, sammenliknet med et voksent oskjell av normal størrelse (13 cm).

A giant horse-mussel from the Sognefjord, 21,3 cm of length (Bergen Museum collection), compared with a full-grown horse-mussel of normal size (13 cm).

Fig. 3. Et ungt oskjell, × 2,3.
A young horse-mussel, × 2,3.

LEVEVIS.

Oskjellet lever fra 0 til 280 m (Haas 1926), men gjennomgående noe dypere enn blåskjellet, som det avløser som karakterdyr for den fastsittende fauna. På kyster hvor der er brenning og løs sand, er oskjellet ikke alminnelig. Hovedutbredelsen ligger i *Laminaria*-(tare-)regionen. På Nordmøre lever oskjellet som regel så grunt at det faller tørt ved stor fjære (Lilleskare 1903). Det samme finner vi undertiden på Vestlandet. (Se fig. 4.)

Oskjellet trives best på fjellbunn eller halvt nedgravet på sandbunn, sandblandet mudderbunn eller leirbunn. Det hører til de muslinger som oftest lever sammen i store mengder og danner skjellbanker. De enkelte individer fester seg til bunnen og til hverandre med en sterk byssus, og der skal ganske stor kraft til for å rive dem løs.

I følge Gislén (1930) og Spärck (1935) danner oskjellet hovedbestanddelen i et eget dyresamfunn, som de kaller *Modiola modiolus*-samfunnet. Det finnes nedenfor *Mytilus*-samfunnet, særlig på steder hvor vannfornyelsen og -bevegelsen er meget sterk, f.eks. i smale sund og rundt strømharde nes. Fig. 5 viser et typisk oskjellfarvann fra Kvalvågnes i Lindås. Dette dyresamfunn er utpreget borealt og består foruten av oskjell av forskjellige andre dyr. Av snegler merkes *Buccinum undatum* (buhund), *Purpura lapillus* (purpursnegl) og *Gibbula cineraria*. Muslinger: *Anomia ephippium* og *A. patelliformis*, *Saxicava rugosa* og *Modiolaria* (*Musculus*) *marmorata*. Pigghuder: Slangestjernene *Ophiopholis aculeata*, *Ophiothrix fragilis* og *Ophiocomina nigra* (svartstjerna); korstrollene *Asterias rubens* og *A. glacialis*. Sjøpølser: *Styela rustica*, *Stylaroides plumosa*, *Thelepus circinnatus*. Kråkeboller: *Psammechinus miliaris* og *Strongylocentrotus droebachiensis* (mer tilfeldig). Børsteormer: *Pomatoceros triqueter*, *Hydroides norvegicus*, *Lepidonotus squamatus*, (skjellrygg), *Nereis pelagica*. Opptil meterlange nemertiner (slimmakk), brunspettete, ikke artsbestemte. Svamper: *Halichondria eller Suberites sp.* (brødsvamp) finnes tilfeldig. Sjøpunger: *Ascidia obliqua*, *Ascidiella aspersa*. Nesledyr: *Alcyonium digitatum* (dødningehand) og forskjellige hydroider. Krepsdyr: *Balanus balanus* (rur), *Galathea sp.* (trollhummer) og forskjellige andre krabber og tifotkreps. Dessuten bryozoa og kalkalger (ruggel).

M. modiolus-samfunnet må i følge Spärck (1935) betraktes som et av de mest betydningsfulle epifaunistiske samfunn. Trollhummeren og børsteormene i dette tjener spesielt som føde for torsken. Bl.a. i færøyislandske farvann har dette samfunn vid utbredelse, og mengden av levende dyr kan være opptil flere kg pr. kvadratmeter.

OSKJELLETS ERNÆRING.

Ernæringsforholdene hos muslingene er undersøkt hos flere arter, både kvalitativt og kvantitativt. YONGE (1926) har gjort inngående undersøkelser hos østers og nevner også en del om andre muslinger. Partikler som svever i vannet blir, når de er under en viss størrelse, ført til muslingens munn av en vannstrøm som drives av flimmerhårene på gjellene og munnpalpene. Større partikler kan gå gjennom fordøyelseskanalen uten å bli fordøyet. En kan f.eks. finne levende diatomeer i ekskrementene. (HAVINGA 1929). Av detritus kan bare plantefragmenter som inneholder oppløselige kullhydrater komme til nytte. Inulin,

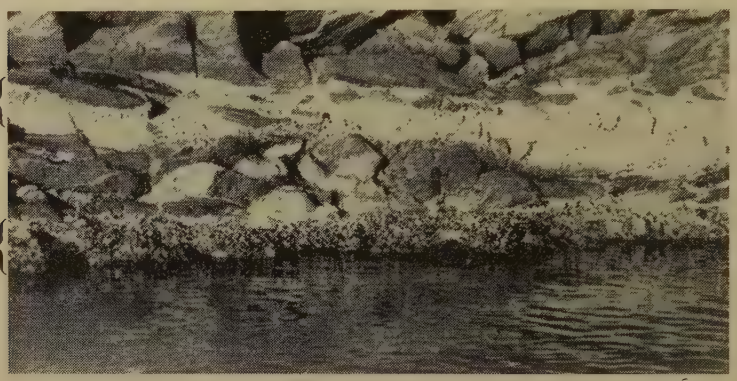

Fig. 4. Oskjell ved innløpet til et smalt sund ved Kvalvågnes, fotografert ved stor fjære. A, rurbelte. B, oskjell.

Horse-mussels at the intrance of a narrow sound, photographed at very low water. A, barnacles. B, horse-mussels.

cellulose og pentosaner blir ikke fordøyet, unntagen hos enkelte spesialiserte arter (pelemark). Når næringspartiklene kommer ned i magen, blir de sortert. Større partikler passerer videre i fordøyelseskanalen og blir fordøyet av phagocyter, mens de mindre blir ført inn i de små hulrom som finnes i magen og fordøyes intracellulært. Eggehvite og fett blir bare utnyttet i de mindre næringspartikler.

FIELD (1922) undersøkte blåskjellets ernæring. Den besto av planktonorganismer, hovedsakelig mindre diatomeer og protozoer, samt detritus. Dessuten mente han at blåskjellet muligens kunne oppta oppløst organisk stoff fra sjøvannet.

NORDGAARD (1901) mente at oskjellet utelukkende levet av plankton og omtaler funn av skall av tintinner i mageinnholdet.

Jeg har gjort en del analyser over mageinnhold og ekskrementer hos oskjell, men ikke bestemt de forskjellige arter av planteplankton

nøyere. Av organismer som kan identifiseres finner en hovedsakelig planteplankton, bl. a. *Coscinodiscus* og *Chaetoceras* m. fl. Ellers forekommer enkelte muslinglarver, småkreps, skaller av foraminiferer, bunndiatomeer, småstein, byssustråder og ganske meget detritus, det siste med til dels ganske store fragmenter av plantevev. Det ser ut til at oskjellet tar de fleste svevende partikler og organismer som er under en viss størrelse, når de ikke har for stor egenbevegelse.

Noen undersøkelse av oskjellets fordøyelsesenzymer foreligger ikke,

Fig. 5. Oskjell trives godt i trange farvann med sterk strøm. Kvalvågnes.
Narrow waters with strong tide currents are good localities for horse-mussels.

så det er ikke klarlagt i hvilken grad det kan nyttiggjøre seg detritus. Analyser av detritus fra danske farvann (Boysen-Jensen 1914) viser at detritus der mest er rester av *Zostera* og hovedsakelig består av p e n t o s a n e r som er ufordøyelige for østers (Yonge 1926).

OSKJELLETS FIENDER.

Både som larver og som voksne har oskjellet mange fiender. Da et enkelt oskjell kan prestere opp til 20 millioner egg eller mer (se senere), må tapsprosenten være meget stor, for når en bestand skal vedlikeholdes, er det bare nødvendig at 2 individer vokser opp og forplanter seg. Et oskjell kan dessuten gyte 10—12 ganger i sitt liv, da det blir kjønnsmodent i 3—8 års alderen og lever til det er 15—20 år.

Av p a s s i v e fiender kan nevnes sterk strøm som kan bevirke at

skallene blir tynnslitte, av og til endog gjennomhullet (NORDGAARD 1901). Oskjell som står på grunt vann, kan bli revet løs av kraftige bølger og kastet opp på stranden. Dette skjer ofte på Island (JENSEN 1912). De dyr som står utsatt, utvikler imidlertid som regel et tilsvarende kraftig byssusfeste og tykt skall.

De aktive fiender er vesentlig de samme som blåskjellets (jfr. FIELD 1922). Erkefiende nr. 1 er korstrollet, *Asterias rubens* og *A. glacialis*. Særlig blant unge skjell kan de gjøre stor skade. Skjellgraverne beretter at der undertiden kommer »sykdom« på skjellene. Der ligger fullt av tomme skall bortover feltene. Dette er antagelig resultatet av et storangrep av korstroll. Angrepsmåten er velkjent. Korstrollet omklamrer muslingen og utøver et konstant drag på skallene. Til slutt blir muslingen trett og begynner å gape. Da har korstrollet fritt spill. Det vrenger magen sin inn mellom skallene, lammer dyret med magesaften, og så blir bløtdelene etter hvert oppløst og fordøyet. MOSSOP (1921) påviste eksperimentelt at kråkebollen *Strongylocentrotus droebachiensis* kunne ta små blåskjell ved å tygge dem opp bakfra bit for bit. Ved noen vekstforsøk i Nordåsvannet ved Bergen, der oskjell ble holdt i østerskurver, var disse helt besatt av *Psammechinus miliaris* og den ovennevnte kråkebolle.

Av snegler finner en særlig buhunden, *Buccinum undatum*, på oskjellfeltene. Ifølge MOSSOP (1921) og HAVINGA (1929) tvinger denne sneglen huset sitt inn mellom skallene på blåskjell og spiser deretter opp skjellmaten. Det er sannsynlig at den angriper oskjell på samme måte. Purpursneglen, *Purpura lapillus*, lever hovedsakelig av blåskjell, som den angriper ved å bore hull i skallet og deretter suge opp de bløte deler (MOSSOP). På oskjellfeltene ved Kvalvågnes var der massevis av denne snegl, hovedsakelig i fjæreregionen. Av små oskjell ble der funnet en del tomme skall med et lite rundt hull i, som denne sneglen sannsynligvis var ansvarlig for. Ifølge NORDGAARD (1895) spiser taskekrabben *Cancer pagurus*, og steinbiten, *Anarrhichas lupus*, oskjell. Efugl, *Somateria mollissima*, lever hovedsakelig av små blåskjell, men kan også ta oskjell (GRIEG 1906).

Da oskjellet lever under alminnelig fjæremål, er det beskyttet mot måker og kråker. Bare ved stor fjære kan disse fugler få tak i det.

SYMBIONTER OG PARASITTTER.

Under *Modiola modiolus*-samfunnet (side 13) er omtalt en rekke organismer som lever sammen med og utenpå oskjellet. Mange av dem må regnes som uskadelige kommensaler eller i enkelte tilfelle som nyttige symbionter som tjener til kamuflasje, f.eks. rørormer, hydroider,

alger, bryozoer, osv. Ifølge notater av WOLLEBÆK kan røttene av skråme (*Laminaria digitata*) undertiden omklamre enkelte oskjell så næringstilførselen blir hindret. Skjellene magrer av, og dør til slutt.

Aurivillius fant en cyclopoid kopepod, *Modiolicola insignis*, i kappehulen hos oskjell (SARS 1918). Selv har jeg funnet den en enkelt gang. Den synes å være helt uskadelig. Ganske små trematoder og rundormer forekommer av og til, men der er ikke gjort noe forsøk på å bestemme dem nærmere. Et eiendommelig eksempel på »parasittisme« viser fig. 6.

Fig. 6. Et oskjell med blåskjell som »parasitt«. × 6/7.

A horse-mussel with a sea mussel as a »parasite«. × 6/7.

Et blåskjell har som larve satt seg fast innenfor kapperanden på et oskjell og siden slått seg til ro der. Kapperanden på oskjellet har trukket seg tilbake ettersom blåskjellet har vokset, og der er dannet en innbuktning. På grunt vann ved Kvalvågnes ble der funnet flere oskjell med blåskjell som »gjester«, i enkelte tilfelle også små oskjell.

En del oskjell fra grunt vann hadde kapperanden sterkere eller svakere grønnfarget, særlig omkring inn- og utstrømningsåpningene. Det viste seg å være en liten kulerund grønnalge, en flagellat, ca. 12/1000 mm i diameter. Det er ikke lykkes å bestemme den nærmere enda. Muligens er det den samme alge som av og til farger gjellene og kappen grønne på østers (GAARDER og BJERKAN 1934 side 23). — Denne algen er funnet på oskjell fra Nordåsvatnet, Kvalvågnes og Kristiansund på 1—2½ m dyp.

I likhet med andre muslinger kan oskjellet av og til produsere perler. Disse finnes som regel hos gamle individer som vokser dårlig. Perlene er oftest små, men av og til kan en finne ganske store, rosafargete eksemplarer. Under Lofotfisket finner en ikke så sjelden perler på bunnen av agnskjelldunkene.

FORPLANTNINGSBIOLOGI.

Blant muslingene finnes der både særkjønnete og tvekjønnete arter. *Mytilus*-artene, deriblant blåskjell, er særkjønnete, men der forekommer leilighetsvis tvekjønnete individer (Haas 1926).

Oskjellet er særkjønnet, men hermafroditter fins hos 2—8 ‰ av individene. Der er som regel like mange ♂♂ som ♀♀, helst med en liten overvekt av de siste. Forholdet ♂ : ♀ varierer en del fra den ene lokalitet til den andre. I en rekke prøver fra Alverstraumen var der gjennomsnittlig 126 ♀♀ på 100 ♂♂, på Kvalvågnes 94 ♀♀ pr. 100 ♂♂. I Nordåsvatnet viste en enkelt prøve 170 ♀♀ på 100 ♂♂. På Kvalvågnes varierte forholdet med størrelsen av skjellene, slik at der var flest ♂♂ blant de minste av de kjønnsmodne individer. For gruppen 25—34 mm var forholdet ♂:♀ 275 : 100, for 35—44 mm gruppen 200 : 100, og 45—54 mm 130 : 100.

KJØNNSMODNING.

Alderen da kjønnsmodningen inntreffer, varierer hos de forskjellige arter av muslinger. Mens blåskjell, østers m. fl. blir modne i en alder av ett år eller mindre (Haas 1926) trenger andre arter, f.eks. ferskvannsmuslinger av familien *Anodontidae*, opptil 5 år for å bli modne.

De yngste modne oskjell en finner, er tre år gamle, men de fleste blir ikke modne før i 5 eller 6 års alderen, enkelte først 7 eller 8 år gamle. På fig. 7 ser vi hvor mange oskjell som var modne av de forskjellige årsklasser (i %) i en enkelt prøve fra Kvalvågnes.

At det er alderen og ikke størrelsen som er avgjørende for modningen framgår tydelig av fig. 24 side 41. Alle skjell er her modne.

KJØNNSVEVET.

I motsetning til blåskjellet har oskjellet ikke genitalfollikler i kappebladene. Disse er hele livet tynne, bladformete dannelser som svarer til kappebladene hos umodne blåskjell. Genitalfolliklene finnes først og fremst i mesosoma (fig. 8) dernest utenpå leveren (fig. 9) og under perikardialhulen. Ellers finner vi genitalvev mange steder i

kroppen under det ytre epitel, unntatt gjeller, muskler og fot. Fig. 10 og 12 viser tverrsnitt av hanlig og hunlig kjønnsvev. Kjønnsproduktene blir ført til utførselsåpningene gjennom flere kanaler som løper symmetrisk på hver side av kroppen, enten utenpå leveren eller inne i levervevet. Disse utførselsåpninger ligger en på hver side av kroppen, i plan med byssuskjertelen (fig. 9).

De hanlige genitalfollikler (fig. 11) likner blåskjellets. Hos unge individer har follikelblærene en diameter av 0.4—0.5 mm, hos eldre dyr

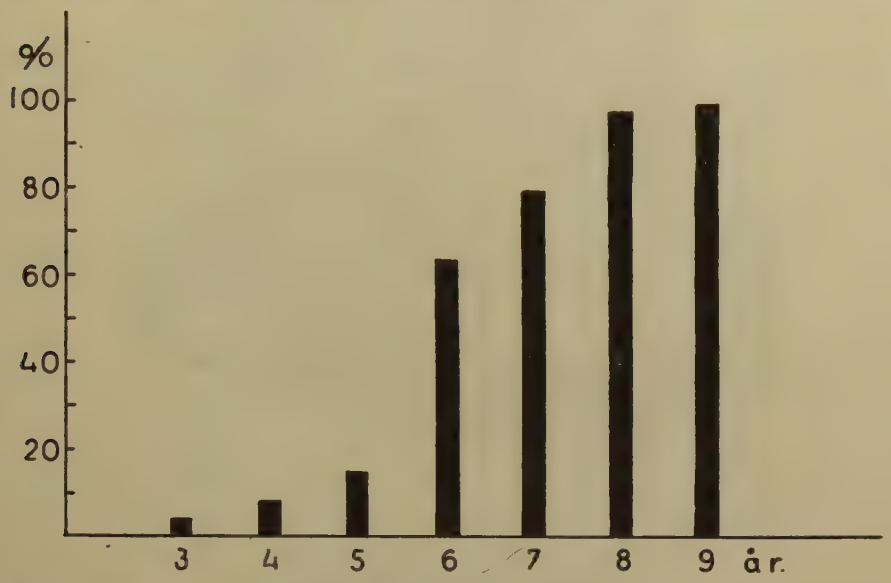

Fig. 7. Prosent kjønnsmodne individer i de 9 første årsklasser. Beregningen bygger på en enkelt prøve fra Kvalvågnes.

The percentage of sexually ripe individuals of horse-mussels up to the 9th year of age, based on one single sample.

ca. 0.7 mm. De tomme follikler beholder sin form og kan ses tydelig selv på utgytte dyr. De hunlige follikler (fig. 13) er omtrent av samme størrelse som de hanlige, men av mer uregelmessig form. Når de er tomme faller de som regel helt sammen.

Unntatt muskler, kappeblader og fot er skjellmaten sterkt farget av kjønnsproduktene, gul hos hannene, rød til rødgul hos hunnene. Fargen varierer noe etter det utviklingsstadium egg eller sperma er i. Når oskjellet har gytt, er mesosoma utspilt av veske og nærmest fargeløst. Under regenerasjonen blir mesosoma hos ♀♀ først blekt grårødt og fast. Etterhvert blir det så utspilt av egg og sterkere rødfarget. Hos ♂♂ er mesosoma først svakt gult, siden mer intenst farget. Hos

eldre ♂♂ er mesosoma undertiden først rustbrunt til brunrødt og kan da lett forveksles med ♀♀. Under den videre utvikling blir der ofte stående igjen noen brune follikler. Disse er øyensynlig degenererte, muligens på grunn av dårlig ernæring. På felter hvor oskjellene er »fete«[1], f.eks. i Vatlestraumen, finner man lite eller ingenting av slike individer. —

Når skjellene lever under dårlige ernæringsforhold, blir der dannet lite egg eller sperma, og en større del av det sorte levervev kommer

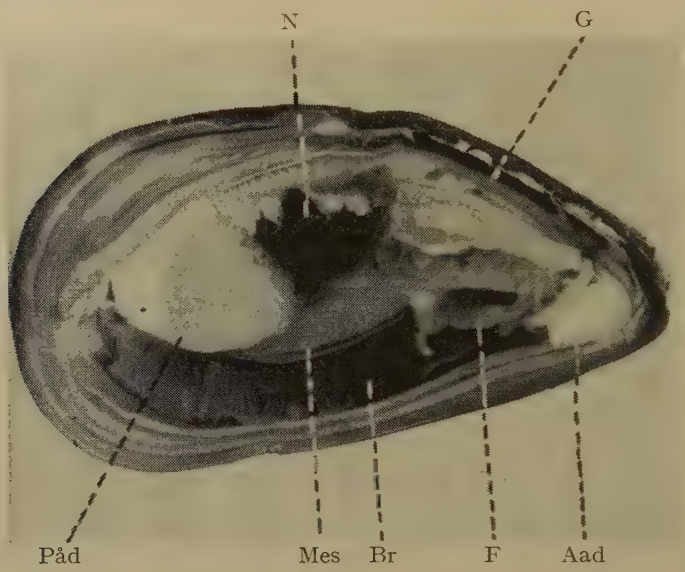

Fig. 8. Et voksent oskjell sett fra siden. Høyre skall og høyre kappeblad er fjernet. Aad, forreste lukkemuskel. Br, gjeller. F, fot. G, genitalvev som dekker leveren. Mes, mesosoma. N, nyrevev. Pad, bakre lukkemuskel. × 4/5.

Adult horse-mussel, median view. Right shell and right mantle lobe removed. Aad, anterior adductor muscle. Br, gills. F, fot. G, genital tissue covering the liver. Mes, mesosoma. N, kidney tissue. Pad, posterior adductor muscle. × 4/5.

til syne på begge sider av dyret. Dette vises tydelig på fig. 9. Slikt har betydning for den praktiske kvalitetsbedømmelse.

På de hermafroditter som er blitt undersøkt er kjønnsvevet uregelmessig anordnet, og det er tydelig at der foreligger en organisk forstyrrelse. Der ble funnet to typer. En hvor det hunlige vev lå som en kule midt i mesosoma omgitt av hanlig vev (fig. 14) og en hvor de to vev var innfiltret i hverandre. Fig. 15 viser tverrsnitt av den siste type.

Etter Field (1922) produserer et blåskjell på 100 mm lengde opptil

[1] Med fete skjell menes at der er meget kjønnsvev.

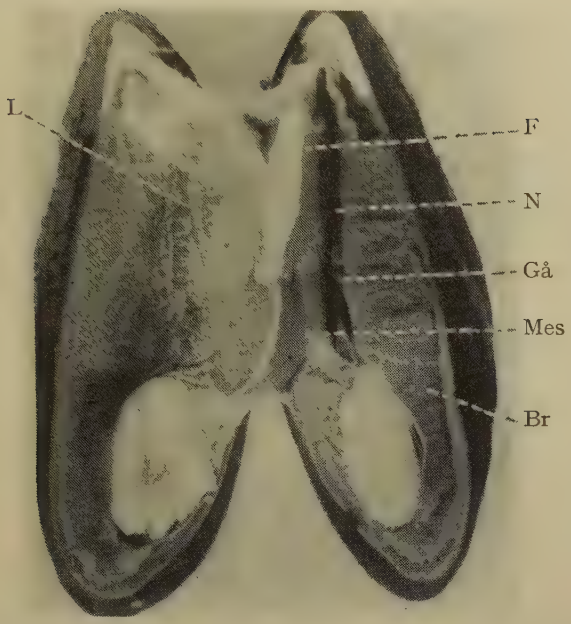

Fig. 9. Oskjell sett fra ventralsiden, åpnet og med begge lukkemuskler overskåret. Br, gjeller. F, fot. Gå, genitalåpning. L, levervev, delvis dekket av genitalvev. Mes, mesosoma. N, nyrevev.

Horse-mussel, ventral view. Valves laid open and muscles cut. Br, gills. F, foot. Gå, genital opening. L, liver tissue partly covered by genital tissue. Mes, mesosoma. N, kidney tissue.

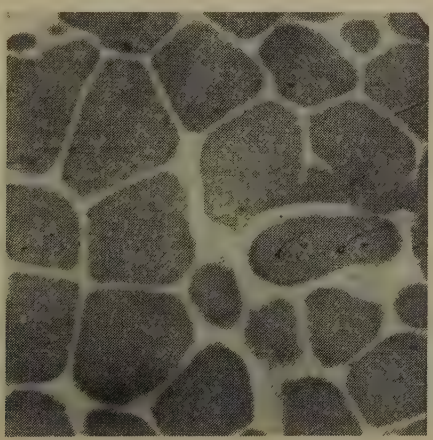

Fig. 10. Snitt gjennom hanlige genitalfollikler. Preparat fiksert i Bouin og farget med Delafield's hæmatoxylin og eosin. Mikrofotografi. × 36.

Cross section through male genital follicles. Fixed in Bouin fluid, stained with Delafield's haematoxylin and eosin. Microphotograph. × 36.

Fig. 11. Hanlige genitalkanaler og follikler fylt med sperma (A) og follikelblærer fra mesosoma (B). Tegnet etter levende materiale. × 15.

Male genital canals and follicles filled with sperm. (A) and follicles from mesosoma (B). Drawn from life. × 15.

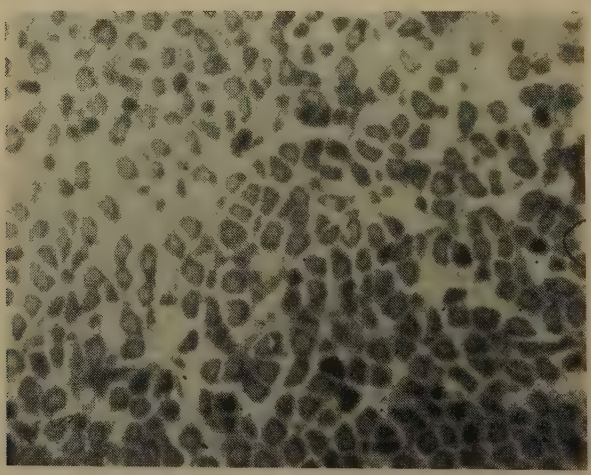

Fig. 12. Snitt gjennom hunlig genitalvev. Preparat behandlet som for fig. 10. Mikrofotografi. × ca. 40.

Cross section through female genital tissue. Preparation as in fig. 10. Microphotograph. × 40 appr.

25 millioner egg. Diameteren av egget er 0.07—0.09 mm. Hos oskjell er eggdiameteren etter egne målinger 0.09—0.14 mm, i gjennomsnitt 0.10—0.11 mm. Ligger eggene tett sammen, vil det svare til mellom 729 000 og 1 000 000 egg pr. ccm rundt regnet. Hos en gyteferdig hun på 110 mm lengde var volumet av mesosoma og det øvrige kjønnsvev 15 ccm, hvilket skulle tilsvare mellom 11 og 15 millioner egg. Spermatozoene (fig. 16) har følgende dimensjoner: Hodets lengde 0.005 mm, største bredde 0.003 mm, minste bredde 0.0013 mm, halens lengde 0.6 mm.

Fig. 13. Hunlige genitalfollikler med utførselsgang (A) og follikelblærer, slik som de ligger mot overflaten av mesosoma (B). Halvskjematisk, etter levende materiale.

Female genital follicles with canal (A), and follicles as seen through the transparent surface of the mesosoma (B). Half schematical, drawn from life. × 15.

GYTINGEN.

Gytingsprosessen er beskrevet av Nordgaard (1901) og Williamson (1906). Kjønnsstoffene ble presset ut med stor kraft, eggene i korte bånd som snart ble løst opp.

Gytingen foregår i mars—april, undertiden enda tidligere. Det nøyaktige tidspunkt varierer noe for de forskjellige lokaliteter, men felles for alle skjellfelter er at gytingen kommer temmelig plutselig og kan være tilendebrakt på mindre enn en dag. På dypere vann (20 m og mer) gyter skjellene noe senere i sesongen enn på grunt vann. Det

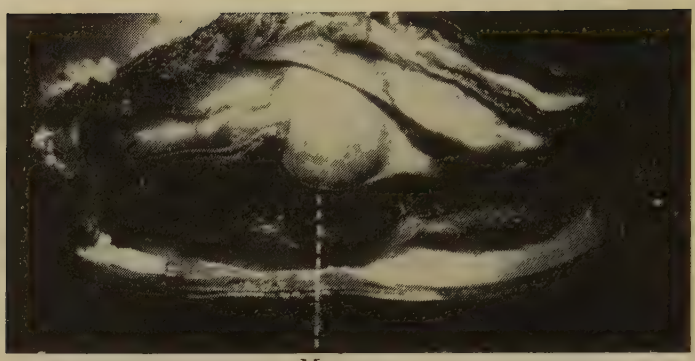

Fig. 14. Mesosoma (Mes) av et hermafroditisk oskjell. Det hunlige genitalvev ligger som en kule midt i mesosoma omgitt av hanlig vev.

Mesosoma (Mes) from a hermafroditic horse-mussel. The female genital tissue lies as a ball in the middle of the mesosoma surrounded by male genital tissue.

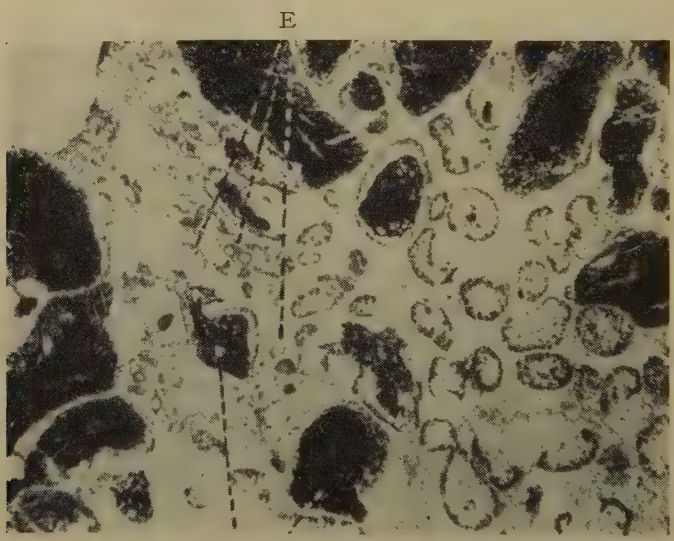

Fig. 15. Snitt gjennom genitalvev fra et hermafroditisk oskjell, hvor hanlig og hunlig vev er jevnt fordelt. Preparat behandlet som for fig. 10. E, egg, Hf, hanlige follikler. Mikrofoto. × 31.

Cross section through genitale tissue from a hermafroditic horse-mussel, where tissues of the two sexes are evenly distributed. Preparation as in fig. 10. E, eggs, Hf, male follicles. Microphotograph. × 31.

er mulig at gytingen kommer tidligere i de sydlige deler av landet enn lengre nord, men det er ikke bekreftet. Mer unntagelsesvis kan gyting finne sted på andre tider av året. NORDGAARD (1901) har hatt gyting i akvarier i juli, nærværende forfatter i februar.

Hva som setter igang gytingsprosessen er uvisst. Det kan være lysforhold, temperatur eller næring, eller fysiologiske prosesser i skjellene selv. Ifølge LILLESKARE (1905) gyter alle skjellene på et felt som regel samtidig, enten de er fete eller magre. Oskjellene gyter sjelden flere år i trekk. Som oftest går der to—tre år eller mer mellom hver gang.

Fig. 16. Spermie av oskjell, etter levende materiale. × 1325.
Spermatozoon from a horse-mussel, drawn from life. × 1325.

LILLESKARE skrev i 1905 at der ikke hadde vært iakttatt noen gyting i Sognefjorden innenfor Vangsnes siden 1901. Flere skjellgravere har fortalt om liknende forhold på andre skjellfelter. Noen mener at oskjellene bare gyter hvert 5. år. Skjellene kan være i godt hold så å si hele året, så det er ikke sikkert at grunnen er mangel på næring. Ifølge FIELD (1922) kan gytingen også utebli hos blåskjell. Egg og sperma degenererer og blir absorbert av kroppsvevet.

UTVIKLINGEN AV LARVENE.

Etter NORDGAARD (1901) dannes trochophoralarven etter 24 timer liksom hos blåskjell. Velum (seilet) dannes etter 2—3 dager (blåskjell 69 timer) og veligerstadiet varer noen dager. Det første skall, prodissoconch, er halvsirkelformet. Det blivende skall, dissoconch, er dannet etter 6 dager (hos blåskjell enda ikke etter 5 dager). NORDGAARD kunde ikke følge utviklingen lenger, men mente at det tok en uke fra egget ble gytt til larven satte seg fast (om sommeren). WILLIAMSON (1906) mener at det pelagiske stadium varer en måned eller mer. Etter MATTEWS (1913) synes det som om blåskjellarvene lever

pelagisk i to måneder, mens HAVINGA (1926) sier at temperaturen spiller en stor rolle og at utviklingen ved 10° C kanskje bare tar 5 dager. Siden oskjell gyter i mars—april når vanntemperaturen er lav, vil larvene antagelig leve pelagisk forholdsvis lenge. Dette vil siden bli nærmere undersøkt.

Om alder og vekst hos oskjellet.

TIDLIGERE UNDERSØKELSER.

Der foreligger lite av undersøkelser av veksten hos oskjell. NORDGAARD (1901) holdt en del oskjell i østerskurver som var opphengt i forskjellig dybde, og målte dem etter 6—7 måneder. Skjell på 60—70 mm lengde hadde vokset 2—4 mm, mens skjell over 100 mm lengde ikke viste noen tilvekst. NORDGAARD mente at oskjellet vokste langsomt og minst trengte 5—6 år for å bli fullvoksent.

WILLIAMSON (1906) holdt oskjell i akvarier fra februar 1903. Avløpsvannet gikk ut i en dam, hvor der 25. april ble lagt ut noen kvister. 17. juli ble kvistene tatt opp, og da hadde en del små oskjell festet seg på dem. Oskjellene var fra 2.5 mm til 11.1 mm lange, de fleste 8 mm (omregnet fra tommer). Forutsatt at det pelagiske stadium varer en måned, hadde de vært fastsittende mindre enn 3 måneder og var i alt 4 måneder gamle.

C. G. JOHS. PETERSEN (1914) undersøkte en prøve av oskjell fra Samsø, Danmark. Han fant at skjell på 30—40 mm hadde 5—6 årringer, skjell på 50—60 mm 9 årringer og på 100 mm opptil 20 årringer og sluttet derav at veksten i danske farvann var temmelig langsom.

Uttalelser fra skjellgravere går ut på at der går fra 12 til 20 år fra et skjellfelt er skrapt rent til der igjen finnes brukbare skjell.

METODIKK.

Vekstundersøkelsene på oskjell ble gjort på to måter. 1) En del oskjell av forskjellige størrelser ble målt, merket og satt ut i sjøen igjen. Siden ble de tatt opp og målt med visse mellomrom. 2) Representative prøver av oskjell ble samlet inn fra forskjellige lokaliteter. På hvert skjell ble lengden fra spissen til yttergrensen av de forskjellige vintersoner målt ut, og gjennomsnittslengden på de forskjellige alderstrinn regnet ut med støtte av de erfaringer som var gjort med de merkete skjell.

VEKSTMÅLINGER PÅ MERKETE OSKJELL.

Ved Kvalvågnes i Lindås og i Nordåsvatnet ved Bergen ble oskjell som var målt og merket satt ut i sjøen. Materiale til utsettingen ble tatt på Kvalvågnes.

Ved Kvalvågnes ble 50 oskjell av forskjellige størrelser målt, merket og satt ut i østerskurver med lokk på bunnen av et sund med sterk strøm 1. juli 1943. Dybden var ca. 2 m. Den 30. september s. å. ble ytterligere 50 skjell satt ut samme sted, og 1. desember ca. 350 skjell til. De siste skjell ble målt og merket i grupper på 10 mm. Gruppe I 15—24 mm, II 25—34 mm osv. Mellom juli 1943 og desember 1944 ble skjellene tilsett og målt i alt 8 ganger. På grunn av angrep av korstroll var tapsprosenten nokså stor.

Resultatet av vekstmålingene på de individuelt merkete skjell er vist på fig. 17 og tab. 1 (Se også tab. 18 side 69).

Kurvene har et karakteristisk forløp. Den sterkeste vekst finner vi om høsten fra juli til oktober med en midlere tilvekst for alle grupper på 1.8 mm og gjennomsnittsvekst pr. mnd. 0.60 mm. Senere avtar tilveksten og er minst mellom desember og april. Månedsveksten er da bare 0.15—0.16 mm. I mai—juni begynner veksten igjen og den samme kretsgang gjentar seg på ny.

Den totale tilvekst pr. år avtar merkbart for skjell over 55 mm lengde og blir mindre og mindre jo større (eldre) skjellene er. Gruppen 25—34 mm hadde en gjennomsnittlig tilvekst på 6.7 mm fra september 1943 til september 1944, gruppen 95—104 mm bare 2 mm i samme tidsrom. (Se tab. 19, side 71).

På grunn av merkingen, som ble foretatt med fil i den bakre ende av skjellene, stanset mange individer en tid i veksten. Hver gang skjellene ble målt, ble de revet løs fra sine byssusfester og lå dessuten på land ca. et døgn. Alt dette har vel virket hemmende på veksten, men resultatene stemmer likevel ganske godt med den vekst som ble funnet ved hjelp av årringene (Se fig. 23 side 40).

Veksten er altså langsom og varierer med årstiden. Havinga (1936) har en liknende vekstkurve for blåskjell og sier at der er så godt som ingen lengdetilvekst fra desember til slutten av mars. En annen musling med en tilsvarende vekstkurve er hjertemusling (Orton 1926).

Vekstforsøkene med de oskjell som ble merket gruppevis er satt opp i tab. 2. Da alle skjell ble merket med et hakk i den bakre ende og dessuten avsatte en tydelig sone i skallet etter merkingen (se fig. 18) kunde en hos hvert enkelt individ måle den totale tilvekst i den tid forsøkene varte.

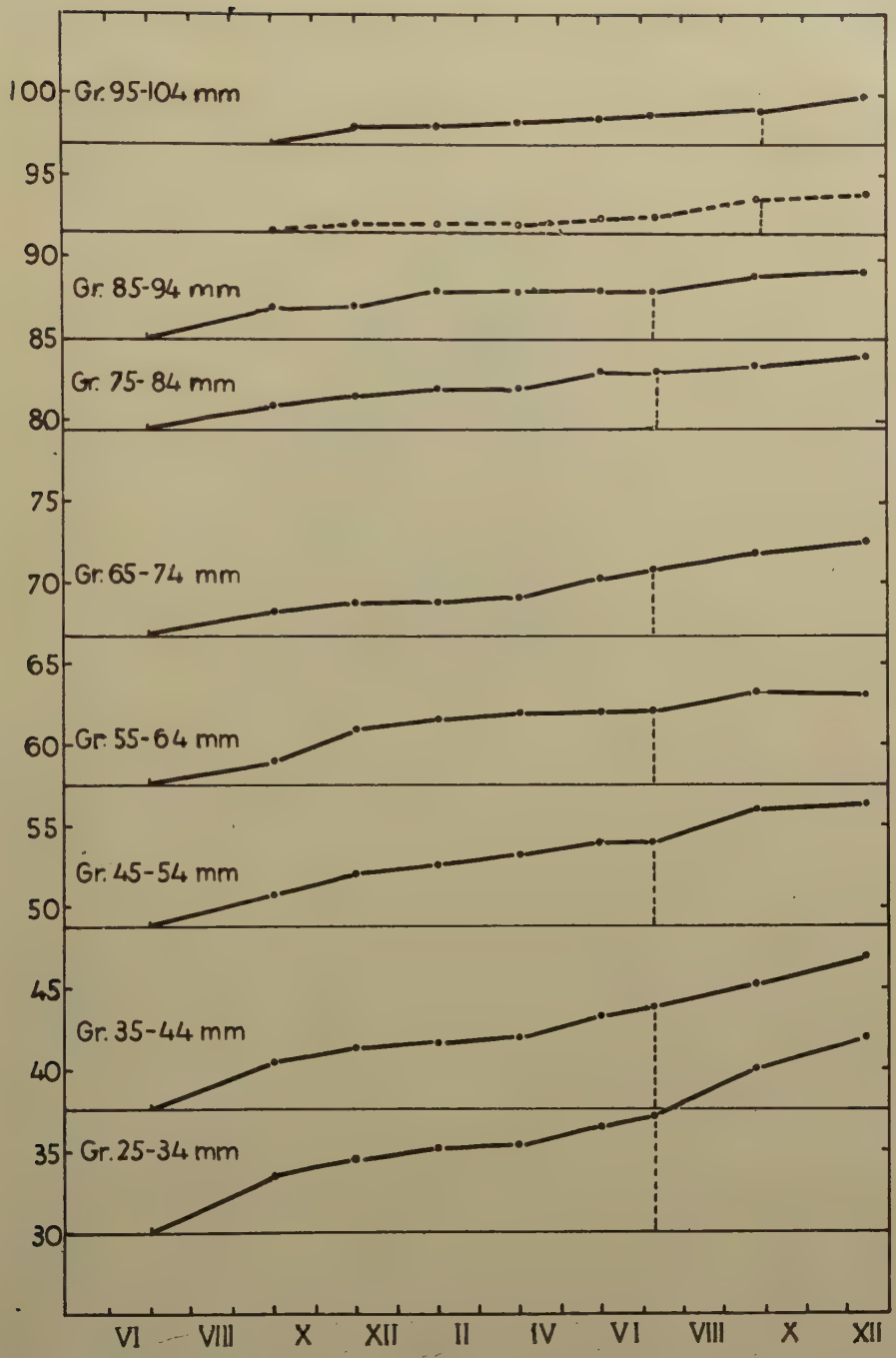

Fig. 17. Kurver som viser vekst av merkete oskjell, utsatt ved Kvalvågnes, i tiden juli 1943 til desember 1944. De strekete linjer betegner et års vekst.

Curves showing the growth of marked horse-mussels at Kvalvågnes in the period July 1943 to December 1945. The broken lines indicate one year of growth.

Tabell 1. *Vekst hos merkete oskjell ved Kvalvågnes fra juli 1943 til desember 1944. Alle mål i mm*[1].

Opprinnelig lengdegruppe	Tilvekst	1/7— 30/9	30/9— 2/12	2/12— 3/2	3/2— 30/3	30/3— 3/6	3/6— 8/7	8/7— 23/9	23/9— 14/12
15—24 mm	Total	1.0	1.5	0.3	0.7	—	—	—	—
	Pr. mnd.	0.33	0.75	0.15	0.35				
25—34 mm	Total	3.2	1.0	0.5	0.3	1.3	0.9	3.0	2.0
	Pr. mnd.	1.1	0.5	0.25	0.15	0.65	0.9	1.2	0.73
35—44 mm	Total	2.4	0.7	0.4	0.3	1.0	0.4	1.5	1.3
	Pr. mnd.	0.8	0.35	0.2	0.15	0.5	0.4	0.6	0.47
45—54 mm	Total	1.9	1.2	0.5	0.4	0.7	0.6	1.6	0.7
	Pr. mnd.	0.63	0.6	0.25	0.2	0.35	0.6	0.62	0 25
55—65 mm	Total	1.5	1.5	0.4	0.3	0.5	0.2	0.8	1.3
	Pr. mnd.	0.5	0.8	p.2	0.15	0.25	0.2	0.32	0.47
65—74 mm	Total	1.5	0.5	0.1	0.3	1.0	0.6	0.9	1.2
	Pr. mnd.	0.5	0.25	0.05	0.15	0.5	0.6	0.36	0.44
75—84 mm	Total	1.3	0.7	0.3	0.2	0.6	0.5	0.3	1.0
	Pr. mnd.	0.43	0.35	0.15	0.1	0.3	0.5	0.12	0.36
85—94 mm	Total	1.5	0.3	0.3	0.0	0.3	0.3	0.7	0.7
	Pr. mnd.	0.5	0.15	0.15	—	0.15	0.3	0.28	0.25
95—194 mm	Total	—	1.0	0.0	0.3	0.0	0.3	0.3	1.3
	Pr. mnd.	—	0.5	—	0.15	—	0.3	0.12	0.47

[1] Denne tabell kan ikke direkte sammenliknes med tabell 19 (side 71) over middelverdiene. Eksempel: Gruppen 15—24 mm (4 individer) har både 3/2 og 30/3 en gjennomsnittslengde av 25.0 mm (tabell 19). Men to oskjell har i denne periode vokset 1 mm og et dyr er vekk (tabell 18). Den gjennomsnittlige tilvekst blir altså $\frac{2.0}{3} = 0.7$ mm.

Som det framgår av tabellen er veksten meget varierende. Mange av skjellene har ikke vokset i lengde i det hele tatt, og flertallet har vokset mindre enn 5 mm i løpet av et år. Bare 2 % av individene viser en tilvekst på 10 og 11 mm.

I Nordåsvatnet ved Bergen ble der satt ut tre kurver med oskjell, en i sundet ved Lilleøya i den indre del av fjorden 28/10—1943 og to kurver på forskjellige steder med Bønesholmen lengre ute i fjorden, 27/10—1943, alle i ca. 2 m dyp. I hver kurv var der opprinnelig 200—

300 skjell, som ble merket i 10 mm grupper. Hvert skjell ble merket som vist på fig. 18, så en kunne måle den totale tilvekst for hvert individ.

I tab. 3 er satt opp resultatene for den innerste lokalitet. Skjellene ble her bare målt en gang etter et års forløp.

Fig. 18. Oskjell med sekundærring forårsaket av merking med fil (M). Skjellet ble satt ut i Nordåsvatnet i november 1943 og tatt opp i mai 1945. × 4/5.

Horse-mussel with disturbance ring caused by filemarking (M). After the marking the mussel had a period of 1½ year in the Nordåsvatn. × 4/5.

Tabell 2. *Vekst hos merkete oskjell ved Kvalvågnes målt gruppevis 1/12 1943—14/12 1944.*

Opprinnelig lengde-gruppe	Tilvekst i tiden 1/12 1943 — 14/12 1944 i mm												Antall individer
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
15—24 mm	—	—	—	—	1	2	—	2	1	—	—	—	6
25—34 »	2	2	2	1	4	3	4	4	3	1	1	1	28
35—44 »	—	2	3	4	11	9	5	2	2	—	2	—	40
45—54 »	3	4	10	7	8	7	5	8	4	—	—	1	57
55—64 »	3	6	6	6	8	5	4	1	—	—	—	—	39
65—74 »	4	5	12	3	2	3	—	—	—	—	—	—	29
75—84 »	10	4	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	17
85—94 »	7	4	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	13
95—104 »	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
105—114 »	7	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
Ant. indiv.	40	29	34	23	35	29	19	17	10	1	3	2	242

Tabell 3. *Vekst hos merkete oskjell ved Lilleøya, Nordåsvatnet fra 28/10 1943 til 1/11 1944.*

Opprinnelig lengde-gruppe	Tilvekst i mm											Antalle individer	Middel-tilvekst
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5—14 mm	—	—	2	5	1	1	1	—	—	—	—	10	3.4
15—24 »	2	3	2	1	1	3	4	2	—	—	1	19	4.1
25—34 »	2	—	1	3	1	2	—	4	1	1	—	15	4.7
35—44 »	—	—	—	—	1	—	3	1	1	1	—	7	6.6
45—54 »	—	3	—	—	1	4	—	4	1	—	1	14	5.2
55—64 »	—	—	—	1	4	3	3	2	2	—	—	15	5.5
65—74 »	—	—	2	—	1	1	2	2	1	—	—	9	5.2
75—84 »	—	—	1	2	1	2	1	—	—	—	—	7	4.0
85—94 »	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	3	3.3
95—104 »	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	2	2.5
Ant. indiv.	4	6	10	13	13	16	14	15	6	2	2	101	

Den gjennomsnittlige årlige tilvekst er for skjell av 25—75 mm lengde omkring 5 mm, litt mer enn hos de samme grupper på Kvalvågnes. Dødeligheten blant skjellene var stor, ca. 60 %.

Ved Bønesholmen ble de utsatte oskjell målt igjen 27/7, 3/10 og 29/11 1944, samt 25/5 1945. I tab. 4 og 5 er vist hvordan tilveksten i et år fordelte seg på de forskjellige individer ved midtre og ytre del av Bønesholmen.

Tabell 4. *Vekst hos merkete oskjell ved Bønesholmen, midtre del, Nordåsvatnet, fra 12/11 1943 til 29/11 1944.*

Opprinnelig lengde-gruppe	Tilvekst i mm																Antall individer
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
5—14 mm	—	—	—	—	1	2	1	1	1	1	—	—	1	1	—	—	9
15—24 »	1	—	3	3	4	1	2	7	1	—	5	1	2	—	—	—	30
25—34 »	1	1	1	1	2	3	6	5	6	6	3	8	3	2	—	—	48
35—44 »	1	—	3	2	2	1	5	8	8	10	6	1	4	1	—	1	53
45—54 »	—	—	1	—	—	4	4	1	5	6	4	3	2	2	1	—	33
55—64 »	—	—	—	2	2	1	—	4	—	3	3	—	1	—	—	—	16
65—74 »	1	—	2	2	3	6	7	2	3	—	2	—	—	—	—	—	28
75—84 »	—	—	1	—	1	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	8
85—94 »	—	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
95—104 »	—	2	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
109 mm	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Ant. indiv.	4	4	16	12	16	19	28	31	24	26	23	13	13	6	1	1	237

Ved midtre del av Bønesholmen er tilveksten pr. år atskillig større enn på Kvalvågnes, for enkelte individer opptil 15 mm. De minste skjellene (5—24 mm) lå i en pose av finere netting enn de øvrige, og dette har nok hemmet næringstilførselen, og dermed veksten.

Tabell 5. *Vekst hos merkete oskjell ved Bønesholmen, ytre del, Nordåsvatnet, fra 12/11 1943 til 29/11 1944.*

Opprinnelig lengdegruppe	Tilvekst i mm														Antall individer
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
5—14 mm	5	3	3	3	3	1	2	1	—	—	—	—	—	—	21
15—24 »	3	3	6	1	1	7	4	5	1	5	—	—	—	—	36
25—34 »	5	1	4	3	1	4	4	5	3	1	—	—	—	—	31
35—44 »	1	—	1	3	10	8	7	7	4	—	1	—	—	—	42
45—54 »	—	—	2	5	3	3	2	3	7	2	—	—	—	1	28
55—64 »	2	—	1	2	2	4	5	4	4	—	1	—	—	—	25
65—74 »	2	3	—	1	3	4	4	—	1	—	—	—	—	—	18
75—84 »	1	—	3	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	10
85—94 »	1	3	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
95—104 »	2	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4
105—114 »	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Ant. individer ...	22	14	21	20	27	34	28	25	20	8	2	—	—	1	222

De to kurver med oskjell sto bare ca. 100 m fra hinannen, men der er likevel tydelig forskjell i veksten, som hos alle størrelsesgrupper er best ved den midtre del av Bønesholmen. Begge disse steder var veksten meget bedre enn hos de oskjell som sto i den innerste del av Nordåsvatnet, og dødeligheten var også meget mindre. — Etter muntlige og skriftlige meddelelser fra skjellgravere kan der være meget stor forskjell på k v a l i t e t e n av oskjell på ganske korte strekninger, f.eks. rundt et nes eller på forskjellige sider av et skjær. Lilleskare (1905) sier at skjellene er fetest hvor bunnen er skrå og ligger på tvers av den inngående strøm. God kvalitet og god vekst henger naturlig sammen.

Tabell 6 viser tilveksten i de forskjellige størrelsesgrupper av oskjell ved Bønesholmen i de forskjellige perioder. Både relativt og absolutt er veksten ved midtre del av Bønesholmen bedre enn ved den ytre del. Fra juli til oktober er tilveksten pr. mnd. størst, alle lengdegrupper tatt under ett, og minst mellom november og mai. Der er en påtakelig nedgang i tilvekst hos skjell av lengder over 55 mm.

Tabell 6. *Vekst hos merkete oskjell ved midtre (M) og ytre (Y) del av Bønesholmen, Nordåsvatnet fra november 1943 til mai 1945.*

Opprinnelig lengdegruppe	Tilvekst i mm	12/11-27/7		27/7-3/10		3/10-29/11		12/11-43 29/11-44		29/11-44 25/ 5-45	
		M.	Y.	M.	Y.	M.	Y.	M.	Y.	M.	Y.
5—14 mm	Total	2.6	2.0	4.6	0.8	1.2	0.0	8.4	2.8	2.0	0.3
	Pr. mnd.	0.3	0.2	1.7	0.3	0.7	—	0.67	0.22	0.3	0.05
15—24 »	Total	2.1	2.2	3.5	1.8	1.0	0.4	6.6	4.4	2.2	0.9
	Pr. mnd.	0.3	0.3	1.3	0.7	0.6	0.2	0.55	0.35	0.4	0.2
25—34 »	Total	4.2	2.2	2.5	0.7	1.7	1.3	8.4	4.2	1.2	1.0
	Pr. mnd.	0.5	0.3	0.9	0.3	1.0	0.7	0.67	0.34	0.2	0.2
35—44 »	Total	4.3	3.3	2.4	1.0	1.3	1.1	8.0	5.4	1.6	1.5
	Pr. mnd.	0.5	0.4	0.9	0.4	0.7	0.6	0.64	0.43	0.3	0.3
45—54 »	Total	5.1	2.5	2.6	2.9	1.3	0.8	9.0	6.2	1 8	0.7
	Pr. mnd.	0.6	0.3	0.9	1.1	0.7	0.5	0.72	0.5	0.3	0.1
55—64 »	Total	3.8	3.5	2.1	1.1	1.2	0.5	7.1	5.1	2.1	1.8
	Pr. mnd.	0.5	0.4	0.8	0.4	0.7	0.3	0.57	0.41	0.4	0.3
65—74 »	Total	3.4	1.9	3.2	0.7	0.5	1.0	7.1	3.6	1.8	0.1
	Pr. mnd.	0.4	0.2	1.2	0.3	0.3	0.6	0.57	0.29	0.3	—
75—84 »	Total	4.5	2.2	1.0	0.5	0.5	0.5	6.0	3.2	2.4	0.0
	Pr. mnd.	0.5	0.3	0.4	0.2	0.3	0.3	0.48	0.26	0.4	—
85—94 »	Total	1.6	1.7	0.6	0.1	0.8	0.2	3.0	2.0	1.4	0.5
	Pr. mnd.	0.2	0.2	0.2	—	0.5	0.1	0.24	0.16	0.2	0.1
95—104 »	Total	1.0.	1.3	0.8	0.0	0.0	0.4	1.8	1.3	0.7	0.3
	Pr. mnd.	0.1	0.2	0.2	—	—	0.2	0.14	0.10	0.1	0.05
Middel pr. mnd.	Alle gr.	0.4	0.3	0.9	0.4	0.6	0.4	0.53	0.31	0.3	0.1

Selv om målingene i Nordåsvatnet er foretatt med større tidsintervaller enn på Kvalvågnes, ser vi at vekstperiodene er de samme (se også tab. 20—23).

Ved Bønesholmen er der naturlige forekomster av oskjell på de steder hvor skjellkurvene ble satt ut På fig 23 (side 40) er veksten hos disse skjell, beregnet etter årringene, sammenholdt med den vekst som ble funnet eksperimentelt. Se nærmere forklaring på side 39.

ALDER OG VEKST HOS OSKJELLET BESTEMT ETTER ÅRRINGENE.

Muslingene vokser ved at nye lag føyes konsentrisk til de gamle lag på skallet som samtidig også vokser i tykkelse. Da veksten som regel foregår periodisk, vil der bli mer eller mindre utpregete ringer på skallet.

I mange tilfelle kan disse tydes som årringer og nyttes til bestemmelse av alder og vekst. For ferskvannsmuslinger er resultatene nærmest negative (Mossop 1922). Vekstsonene på saltvannsmuslinger kan derimot i mange tilfelle brukes til bestemmelse av alder og vekst. C. G. Johs. Petersen (1907) og Massy (1913) finner

Fig. 19. Skall av oskjell med 10 sommersoner fotografert ved gjennomfallende lys. Periostracum er fjernet. × 7/10.

Shell of a horse-mussel with 10 summer zones, photographed before an electric light. The periostracum has been removed. × 7/10.

at vekststripene på østers oftest er vanskelige eller umulige å tyde, selv på individer med kjent alder. Weymouth (1930) og Herrington (1930) har gjort grundige undersøkelser av alder og vekst på en kalifornisk musling og til det benyttet seg av årringene. Orton (1926) og Wright (1927) finner tydelige årringer på skallet av hjertemusling (*Cardium edule*), men sier at ved forandring i de ytre livsbetingelser kan der lett dannes sekundærringer, og disse kan av og til forveksles med årringene. Mossop (1922) bruker årringene på blåskjell til å bestemme tilveksten i de forskjellige leveår. Havinga derimot (1929) mener at en ikke kan stole på en aldersbestemmelse på grunnlag av vekstsonene. Om oskjell sier C. G. Johs. Petersen (1914) at de viser tydelige vekstringer som må betraktes som årringer.

Vekstsonene på oskjell er vel egnet til undersøkelse av alder og vekst. Fjerner en periostracum ved å legge skallet i sterk lut (C. G. JOHS. PETERSEN 1914), vil sonene tre særlig tydelig fram. Fig. 19 viser et skall som er behandlet slik og fotografert ved gjennomfallende lys. De brede mørke soner svarer til sommerveksten, de smale lyse til vinterveksten. Dette individet ble tatt i mars, og den ytterste sonen er lys og smal. Dette kommer dog ikke så godt fram på bildet. Av vekstforsøkene (side 28) framgikk det at der var minimum av tilvekst mellom desember og april. I dette tidsrom blir vinterringen dannet. Tilsvarende

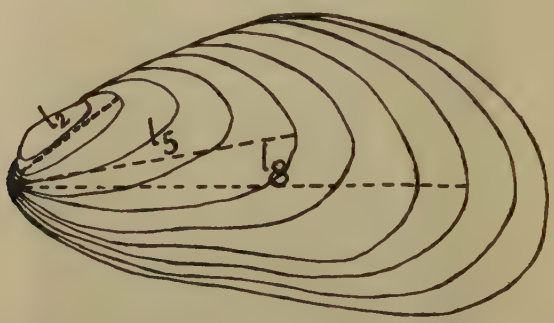

Fig. 20. Skjematisk tegning som viser hvordan vekstsonene ble målt for å brukes til bestemmelse av veksten.

Schematic drawing showing the measuring of the growth zones for the determination of growth.

forhold finner vi hos andre muslinger. ORTON (1926) fant at ett år gamle hjertemuslinger tok til å vokse igjen i mars—april, eldre ikke før mellom april og juli. Men det var ikke bare årstiden som regulerte dannelsen av ringer i skallet. Der skulle bare en liten forandring til i det ytre miljø, så ble det dannet en ring like tydelig som vinterringene. Merking med skallet med en fil i kanten var f.eks. årsak til en viss stagnasjon i veksten og dannelsen av en ring. Det samme fant han hos blåskjell. Som regel var vinterringene lette å identifisere. Ifølge HERRINGTON (1930) varierer tidspunktet for dannelsen av vinterringene fra det ene år til det annet hos en kalifornisk musling, *Tivela stultorum.*

Oskjell reagerer også på merking i kanten av skallet med nedsatt vekst og dannelsen av en tydelig avsatt ring (se fig. 18 side 31). Som oftest var det forholdsvis lett å skille ut tilvekstsonene for de enkelte år. Av og til kan der være liten forskjell i farge på sommer- og vintersoner. Imidlertid er skallet gjerne tynnere i vintersonene, slik at den ytre overflate blir bølgeformet, og dette letter avlesningen. Oskjell som står på dypt vann, får oftest utviskete årssoner.

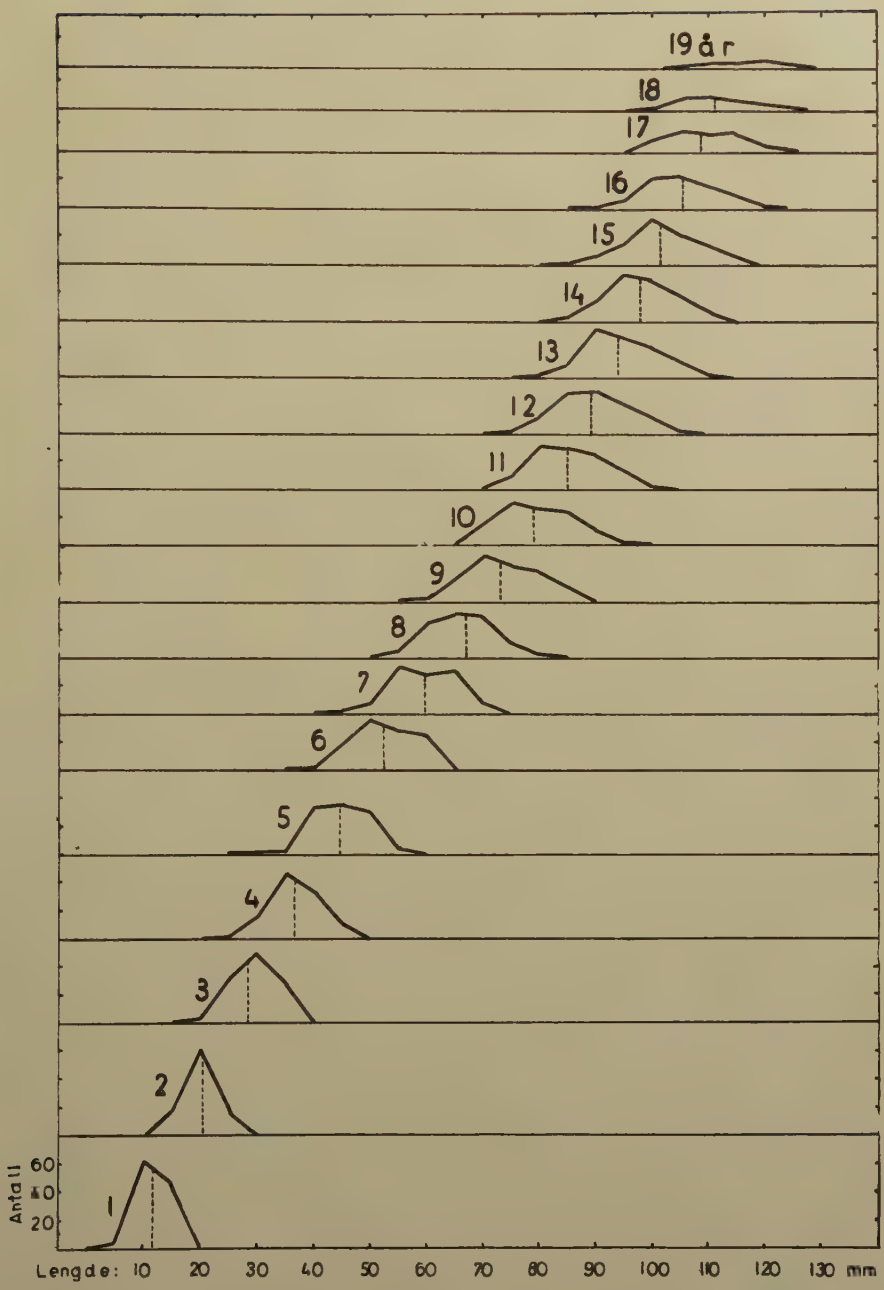

Fig. 21. Kurver, tegnet etter sonemål (se fig. 20) på oskjell fra en enkelt prøve (Alverstraumen 18. februar 1945), for å vise lengdevariasjonene innen hver årsklasse. De prikkete linjer viser den midlere lengde.

The curves are based on measurements of the growth zones in horse-mussels from one single sample in order to show the range of length of the individual year classes. The broken lines indicate the average lengths. See also fig. 20 and 22.

Avlesningen og utmålingen av vekstsonene ble foretatt ved gjennomfallende lys. Med en fil eller kniv ble periostracum skrapt bort i en stripe på det midtre parti av skallet. En må ha for øye at vurderingen og utmålingen av vekstsonene er beheftet med subjektive feil.

Lengde- vekst-kurven kan konstrueres når en på hvert skjell måler ut lengden fra spissen til ytterkant av de enkelte vintersoner. Hvor materialet består av både små og store skjell, kan en nøye seg med å bestemme alder og lengde. Men er der bare store skjell, må en bruke

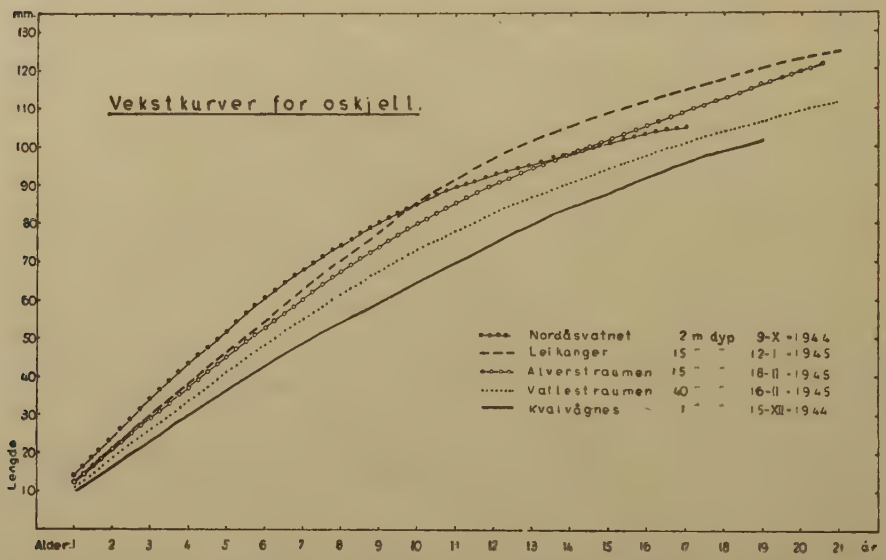

Fig. 22. Vekstkurver for oskjell fra forskjellige lokaliteter . Se tab. 24.

Growth curves of horse-mussels from different localities. See table 24.

den første metode. Hvis ikke skjellprøven er tatt om vinteren eller forsommeren før sommerveksten er begynt, kan en ikke ta med den siste sone, da den ikke vil representere et helt år.

Ved å måle ut vekstsonene på en gruppe av skjell som er like gamle kan en konstruere vekstkurven for en enkelt årsklasse. Denne kurve kan så sammenliknes med vekstkurver for andre årsklasser. Dette har bl.a. HERRINGTON (1930) gjort. For oskjell er imidlertid de forskjellige årsklasser slått sammen og behandlet under ett.

Målingene på skjellene ble gjort som fig. 20 viser. Avstanden fra skallspissen til ytterkant av vintersonene er betegnet med l_1, l_2, l_n, tilveksten pr. år med t. Første års vekst, t_1, er lik l_1, $t_2 = l_2 - l_1$, $t_n = l_n \div l_{n-1}$ Alle mål ble avrundet til nærmeste millimeter. Dette vil gi en feil på $\pm$ 0.5 mm, men feilene vil delvis oppheve hverandre.

Prøver av oskjell er samlet inn fra forskjellige lokaliteter og veksten

undersøkt på grunnlag av årringene. Hver årsklasse har en viss variasjonsbredde. Dette er vist på fig. 21 for oskjell fra Alverstraumen. De første 2—3 årsklasser kan en skille ut så noenlunde på lengden, men de senere årsklasser griper mer og mer over i hverandre. I tabell 24 side 75 er satt opp gjennomsnittslengden av de enkelte årsklasser på de forskjellige lokaliteter med utregnet gjennomsnittsavvik og middelfeil.

På fig. 22 er tegnet opp vekstkurvene for oskjell på en del lokaliteter i Hordaland og Sogn. Den dårligste vekst finner vi på Kvalvågnes, hvor et oskjell på 10 år måler i gjennomsnitt 64.7 mm, et på 18 år 98 mm. I Vatlestraumen er lengdene av like gamle skjell 73 mm og 104.2 mm. Noe bedre vekst har oskjellene i Alverstraumen, hvor et 10 års skjell måler 79.2 mm. Jevnest og best vokser skjellene i Leikanger, hvor individer på 18 år i gjennomsnitt målte 118 mm. Disse skjell var forholdsvis tynne og hadde meget tydelige vekstsoner (se fig. 19). I Nordåsvatnet er veksten riktignok enda bedre de 9 første år, men så avtar veksthastigheten temmelig fort. På denne lokalitet ble der ikke funnet skjell som var eldre enn 17 år. Det er mulig at skjellene dør av alderdomssvakhet i en relativt ung alder.

På fig. 23 er framstilt oskjellenes gjennomsnittlige tilvekst på de samme lokaliteter. Veksten er best første året, fra 10 til 14 mm. De neste 5 år er tilveksten noenlunde jevn, mellom 6 og 8 mm pr. år. Etter det 7. år avtar tilveksten med alderen og er etter det 14. år 3—4 mm eller mindre pr. år (se også tab. 25). På figuren er også tegnet inn resultatene av vekstforsøkene ved Kvalvågnes og i Nordåsvatnet. Skjellene til vekstforsøkene stammer fra de samme felter ved Kvalvågnes hvor materialet til aldersbestemmelsen ble tatt, og en kan da med temmelig stor sannsynlighet gå ut fra at l i k e s t o r e s k j e l l i gjennomsnitt har l i k e m a n g e v e k s t s o n e r. Ut fra dette resonnement er de forskjellige lengdegrupper i vekstforsøket satt inn på figuren på den alder de teoretisk skulle ha, og den midlere årstilvekst avsatt som ordinat. En vil se at der er ganske god overensstemmelse, og en må derfor anta at en vekstsone representerer ett års vekst.

Hvor varierende veksthastigheten kan være framgår av fig. 24. Alle skjell er kjønnsmodne. Det største skjell og det minste merket X er begge 7 år, 78 mm og 20 mm lange. De minste skjell er 4—5 år gamle og 9—13 mm lange. De har altså gjennomsnittlig vokset bare litt over 2 mm pr. år.

Til sammenlikning kan en ta veksten av blåskjell. Havinga (1929) oppgir for 2 hollandske blåskjellfelter at skjellene blir 30 mm første året, 60, resp. 42 mm andre året og 75, resp. 50 mm 3. året, og fra norske farvann har Bjerkan (1914) ½ års blåskjell på 46 mm, 1½ års på 70 mm. Dette er imidlertid kulturskjell. Men det viser at blåskjell har en ganske annen veksthastighet enn oskjell.

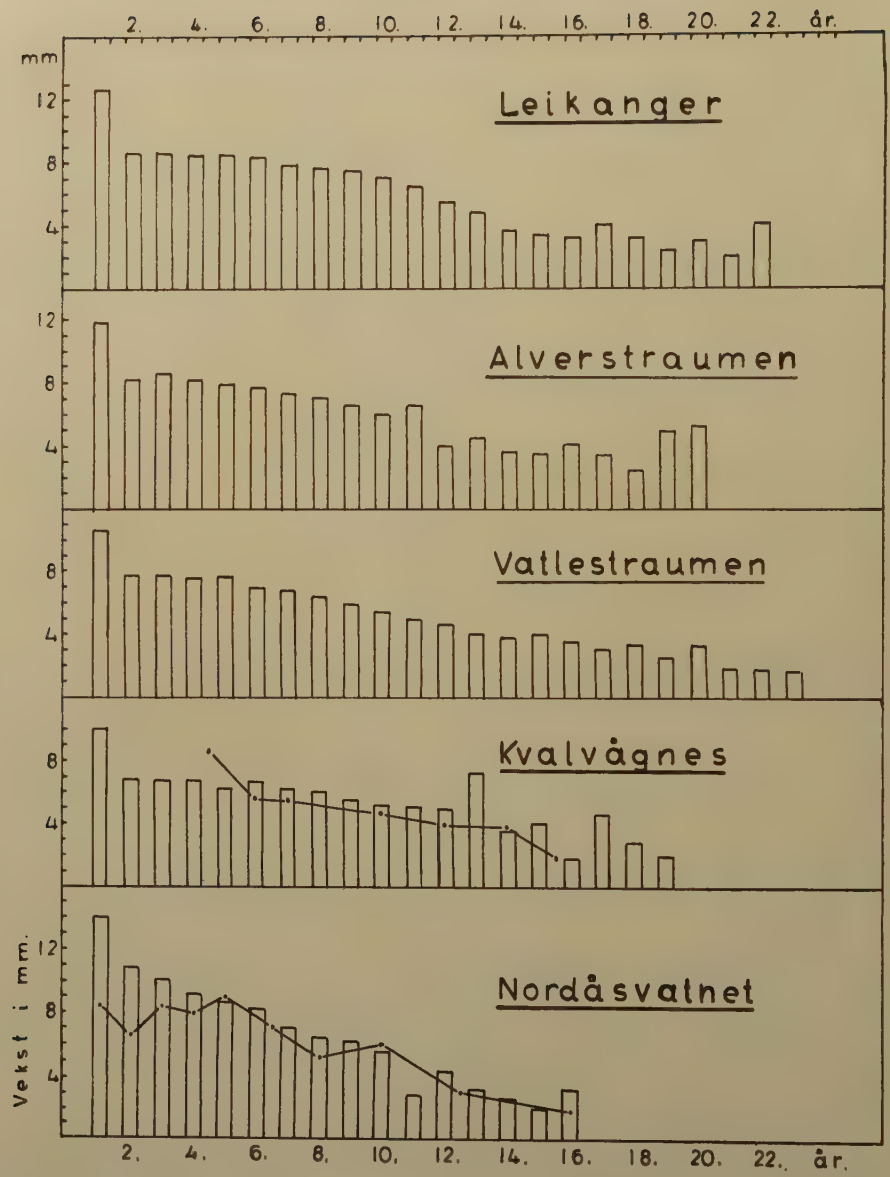

Fig. 23. Gjennomsnittlig lengdetilvekst i de forskjellige leveår, beregnet etter vekstsonene. Til sammenlikning er tegnet inn vekstkurver for de merkete oskjell. Nærmere forklaring i teksten.

Average yearly growth during the different years of life as calculated from the growth zones. The curves show observations of growth on marked mussels. Explication in text.

ALDERSFORDELINGEN PÅ SKJELLFELTENE.

På fig. 25 (tab. 26) er vist aldersfordelingen hos oskjell på de omhandlete skjellfelter. Kurvene har et uensartet forløp med et eller flere maksima. Yngelavsettingen må ha vært meget varierende i de forskjellige år. Vi finner ofte mest skjell i de eldre aldersgrupper på 15—16 til 20 år, altså individer av en ganske respektabel alder. Det ser ut til

Fig. 24. Eksempler på forskjellig veksthastighet. Det lille skjell merket x og det største skjell er begge 7 år, skjellet lengst til venstre 6 år. De andre skjell i øvre rekke er 5 år, de i nedre rekke 4 år.

Different rates of growth. The big mussel to the right and the small mussel marked x are both 7 years old. The other mussels in the upper row are 5 years, those in the lower row 4 years old.

at 22—23 år er den normale levealder, selv om en kan finne dyr på opptil 36 år.

Felles for disse skjellfelter er mangelen på skjell av de aller yngste årsklasser. Dette kan delvis ha sin årsak i at redskapene som blir brukt til skjellgravingen (plog og skrape) har ødelagt yngelen, men det kan også tenkes at de små skjellene vokser opp på andre felter i nærheten. I løpet av 1942—43 ble der f.eks. fra forskjellige felter ved Kvalvågnes og i Alverstraumen tatt prøver som inneholdt størst prosent av ettårige skjell. I en skjellprøve fra Kristiansund N. var gjennomsnittslengden av skjellene 110 mm. Etter skjellgraverens opplysninger var der 7 a 8 år tidligere bare småskjell (ca. 50 mm lange), på dette felt.

I Osterfjorden har skjellgraverne klaget over at bestanden gikk tilbake, mens de i Vatlestraumen oppgir at feltene tar seg opp igjen etter 12—15 år.

Sammenliknet med blåskjellfeltene, hvor en som regel finner en rikelig yngelavsetting hvert år, er tilgangen på nye skjell på oskjellfeltene liten. På grunne områder og inne i fjordene gyter oskjellet som

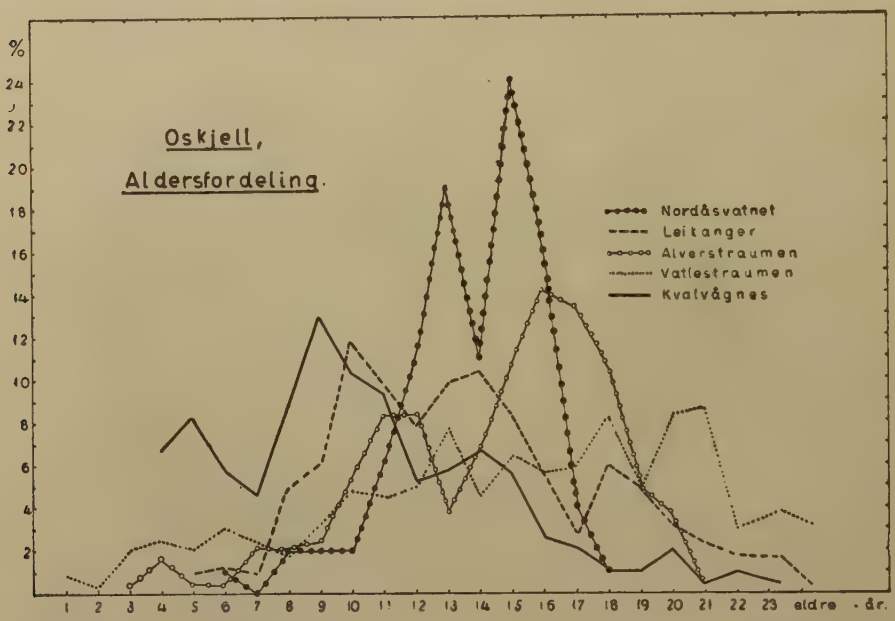

Fig. 25. Aldersfordelingen i prøver av oskjell fra forskjellige lokaliteter.
Age distribution in samples of horse-mussels from different localities.

regel hvert år, men dermed er ikke sagt at der blir yngelavsetting på samme felt. Yngelen kan sette seg på andre felt, eller der blir ingen avsetting i det hele tatt. Oskjell-larvene lever pelagisk i kortere eller lengre tid, sannsynligvis en måned, og kan bli ført langt avgårde med strømmen. Er nærings- og andre forhold ugunstige, vil yngelen lett gå til grunne.

Variasjoner i proporsjoner, volum og vekt, samt kjemisk sammensetning.

OSKJELLETS PROPORSJONER.

Under behandlingen av veksten er bare talt om lengdetilveksten under forutsetning av at oskjellet vokser i samme forhold i lengde, bredde og høyde. Dette er også tilnærmet riktig, men der er visse variasjoner som vi her skal gjøre rede for (se også side 11).

Havinga (1936) nevner at forholdet lengde: høyde hos blåskjell stiger i tallverdi med alderen. Dyrene blir relativt smalere. Soot-Ryen (1927) omtaler i et arbeid om skjellproporsjonene hos *Mytilidae* også oskjellet og påviser at forholdet høyde: lengde avtar med stigende lengde. For forholdet bredde: lengde fant han ingen korrelasjon med lengden. Hans observasjoner bygget på et nokså lite materiale.

Tabell 7 og 8 viser korrelasjonen mellom lengde (L) og høyde (H) og lengde og bredde (B) for oskjell fra Kvalvågnes 1942—43. For begge forhold er korrelasjonskoeffisienten positiv og praktisk talt lik 1. Mellom høyde og lengde består der følgende relasjon: $H = \frac{L}{a + bL}$ hvor a og b er konstanter som varierer litt for de forskjellige lokaliteter. For Kvalvågnes er a = 1.60 og b = 0.033.

Forholdet L : H står i positiv korrelasjon til L og korrelasjonskoeffisienten er ca. 0.6. I tab. 9 er vist hvordan L : H varierer med stigende L. Tallverdien av L : H stiger raskt fra 5 til 30 mm, er nesten konstant mellom 30 og 60 mm og stiger så langsomt for lengder over 60 mm. Men variasjonene er nokså små. — Oskjellene blir altså relativt l a v e r e med stigende lengde.

Forholdet L : B (tab. 10) varierer uregelmessig med L. Der er ingen korrelasjon, og variasjonsbredden er større enn for L : H. B står i relasjon til L ved formelen B = cL. hvor c er en konstant som for skjell fra Kvalvågnes er 0.73.

Skjellproporsjonene forandrer seg en del fra den ene lokalitet til den andre. Dette er vist i tab. 11 og 12, hvor der også er tatt med prøver

Tabell 7. *Korrelasjon mellom lengde og høyde hos oskjell fra Kvalvågnes 1942—43. L i 5 mm grupper.*

Lengde	Høyde 5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	Sum
15 ..	8	116												124
20 ..		74	15											89
25 ..		1	69											70
30 ..		9	52	20										81
35 ..			1	71										72
40 ..				26	23									49
45 ..				1	55	4								60
50 ..				2	18	39								59
55 ..						45	16							61
60 ..						10	31	5						46
65 ..						4	49	13						66
70 ..							33	47	3					83
75 ..								58	23					87
80 ..							2	31	67	1				101
85 ..								14	62	15				91
90 ..								1	38	32	2			73
95 ..									17	38	7			62
100 ..									3	39	24			66
105 ..									1	14	28	4		47
110 ..										4	17	6		27
115 ..											7	8		15
120 ..											2	1		3
125 ..												3		3
130 ..														
135 ..													1	1
Sum	8	200	137	120	96	102	137	169	214	143	87	22	1	1427

$R_x = 0.50$ mm $R_y = 1.93$ mm $r = 0.98 \pm 0.001$

fra Kristiansund N og Skjoldestraumen i Rogaland. Da verdien av L : H øker med stigende L, kan en bare sammenlikne prøver hvor størrelsessammensetningen er noenlunde den samme.

Yttergrensene for L : H er 1.3 og 2.4 med maksimum omkring 1.9 og 2.0. Skjellene er altså gjennomsnittlig dobbelt så lange som høye.

Forholdet L : B varierer uavhengig av lengden, så en kan sammenlikne alle skjell uansett lengde. Der synes ikke å være noen entydig sammenheng mellom veksthastigheten og variasjon i forholdene L : H og L : B.

Tabell 8. *Korrelasjon mellom lengde og bredde hos oskjell fra Kvalvågnes 1942—43. 5 mm grupper.*

Lengde	Bredde 5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	Sum
15	123	1										124
20	28	53										81
25		64										64
30		41	11									52
35		2	44	1								47
40			29	9								38
45			22	28	1							51
50			5	44	1	3						53
55				27	26	2	1					56
60				3	34	1	2					40
65					39	11	4	2				56
70					19	35	7	5				66
75					8	39	15	2	1			65
80						29	42	5	7			83
85						17	41	7	2			68
90						4	36	11	2	2		55
95							14	24	8	2		48
100							12	19	10	6		47
105							1	12	18	5	1	37
110								1	6	7	3	17
115									1	4	3	8
120									1		1	2
125									1		1	2
130												
135											1	1
Sum	151	161	111	112	128	141	175	88	57	27	10	1161

$R_x = 0.45$ mm $R_y = 2.25$ mm $r = 0.997 \pm 0.002$

VARIASJON I VOLUM.

For bedømmelsen av veksten av oskjellene har det også en viss interesse å se hvordan det ytre v o l u m varierer med lengden. Volumet av en del oskjell fra forskjellige steder ble målt ved å senke skjellene ned i et måleglass med vann og måle den vannmengde de fortrengte. Den ytre overflate ble først renset for all bevoksning etc. Skjellene var levende, og det ble påsett at skallene var tett lukket. Resultatene framgår av fig. 26 side 49 og tabell 27 side 80. Skalaen er logaritmisk.

Tabell 9. *Korrelasjon mellom lengde (L) og L : H hos oskjell fra Kvalvågnes 1942—43. 5 mm grupper.*

mm	L : H												
	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	Sum	Mid. L : H
5		1	13	53	17	1						85	1 62
10.	2	3	31	39	50	25	—	1				151	1.64
15			2	32	42	32	15	1				124	1.72
20				10	38	33	6	1				88	1.74
25	1	—	—	4	30	31	5					71	1.75
30				4	22	31	12	2				71	1.78
35				3	18	39	13					73	1.79
40				1	19	19	7	2				48	1.79
45				3	16	31	11					61	1.79
50					17	27	15					59	1.80
55				6	16	29	7	1				59	1.77
60				7	10	21	3	3				44	1.76
65				1	9	35	15	6	1			67	1.83
70				2	15	31	22	6	1	1		78	1.83
75				1	14	32	31	7	1			86	1.84
80					12	41	30	16	5			104	1.86
85					6	33	30	15	6			90	1.88
90					3	19	22	25	4			73	1.91
95						3	11	19	16	12		61	1.94
100						11	23	22	9	1		66	1.95
105					1	3	18	16	8	—	1	47	1.96
110						2	7	9	8	1		27	2.00
115							4	6	5			15	2.00
120									3			3	2.1
125								2	1			3	2.03
130													
135								1				1	2.0
Sum	3	4	46	166	358	537	315	158	64	3	1	1655	

Forholdet mellom volumet (V) i cc og produktet L.H.B (lengde, høyde, bredde) cm, $\frac{V}{L.\ B.\ H}$ ble undersøkt hos en rekke skjell (se tab. 27 side 80) og funnet å variere omkring 0.4. Den opptrukne kurve på fig. 26 er beregnet etter formelen L.H.B. 0.4 på grunnlag av over 1 000 målinger av L, H og B på skjellmateriale fra Kvalvågnes. De beregnete verdier av volumet stemmer godt med de observerte.

Volumet øker raskt med voksende lengde. Det 10-dobles fra 25 mm lengde (1.5 cc) til 55 mm lengde (14.7 cc) og 10-dobles igjen til 125 mm

Tabell 10. *Korrelasjon mellom lengde (L) og L : B hos oskjell fra Kvalvågnes 1942—43. 5 mm grupper.*

mm	L : B																
	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	Sum	Mid. L : B
5	1	—	—	3	4	15	17	21	13	8	1	—	2	—	1	86	2.47
10			2	—	9	15	24	39	4	19	19	—	16			147	2.55
15		1	—	3	7	11	17	20	29	14	17	—	3			122	2.54
20					4	9	12	17	16	15	2	1	1			77	2.53
25					1	5	13	14	13	12	1	2	—	1		62	2.52
30						6	13	11	9	3	6					48	2.52
35			1	—	—	8	7	16	6	4	3	2				47	2.51
40				1	5	5	3	8	5	7	1	2				37	2.49
45			1	—	2	7	8	11	11	8	2	2				52	2.52
50		1	—	—	3	1	10	11	8	9	8	2				53	2.56
55				2	6	6	11	20	2	6	1	1				55	2.45
60				1	3	14	5	10	—	5	2					40	2.43
65				2	4	8	12	15	9	4	2					56	2.46
70				2	2	10	16	15	9	9	1	1				65	2.48
75			1	4	8	4	16	12	10	6	3	1				65	2.45
80		1	1	2	3	16	19	20	15	4	2	1				84	2.45
85			1	—	5	9	17	15	9	6	5					67	2.47
90					5	4	8	16	16	2	3	1				55	2.50
95				4	4	9	10	7	8	4	2					48	2.43
100				1	1	7	7	10	11	5	3	2				47	2.52
105			1	—	5	4	10	10	3	2	1	1				37	2.44
110				1	5	—	6	1	1	2						16	2.38
115				1	1	4	1	—	1							8	2.31
120							1	—	—	1						2	2.55
125					1	—	—	—	1							2	2.40
135							1									1	2.4
Sum	1	3	8	27	88	177	264	319	209	155	85	19	22	1	1	1379	

Tabell 11. *Prosentfordelingen av L : H hos oskjell over 70 mm lengde. Antall: 100—200.*

	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
Leikanger				23.4	*37.8*	29.1	9.7		
Vatlestraumen ...			0.6	16.6	*28.7*	26.8	19.8	5.1	2.5
Kristiansund N. .			7	17	*38*	29	9		
Nordåsvatnet			19	*40*	29	9	1		
Skjoldestraumen..	1	3	10	23	*31*	25	5	1	

Tabell 12. *Prosentfordelingen av forholdet L : B hos oskjell. Antall 100—300 unntatt Kvalvågnes (1379 individer).*

Sted	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
Kvalvågnes		0.2	0.6	2.0	6.4	12.8	19.1
Alverstraumen	0.6	—	3.8	2.5	7.2	14.1	13.5
Leikanger						1.2	7.3
Vatlestraumen				0.5	2.0	2.9	7.8
Kristiansund N.			1	1	5	6	18
Nordåsvatnet		3	5	16	26	28	12
Skjoldestraumen					9	11	22

Sted	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3 0	3.1	3.2
Kvalvågnes	*23.1*	15.1	11.2	6.2	1.4	1.6		
Alverstraumen	*21.1*	10.4	13.2	8.5	2.2	2.8	—	1.2
Leikanger	13.9	18.8	*26.7*	18.2	7.9	4.3	0.6	1.2
Vatlestraumen	*23.9*	*23.9*	21.0	9.8	4.9	2.0	1.0	
Kristiansund N.	*29*	24	10	5	—	1		
Nordåsvatnet	5	3						
Skjoldestraumen	*23*	15	11	5	1	1		

lengde (146 cc). Et kjempeskjell fra Kaupanger i Sogn på 213 mm lengde hadde et volum av 815 cc.

Volumet står i relasjon til lengden målt i cm ved en enkel formel: $V = \frac{L^3cd}{a + bL}$ hvor a, b og c er de samme konstanter som er nevnt på side 43, og d = 0.4. Tilnærmet har vi $V = L^3k$, hvor k er en konstant som for skjell fra Kvalvågnes og Alverstraumen gjennomsnittlig er 0.084. L måles i cm.

Forholdet mellom volumet av hele skjellet og volumet av skjellmaten har jeg ikke undersøkt selv. Ifølge skjellgravere får de ¼ tønne saltet skjell av 2—2½ tønne hel skjell når kvaliteten er god, dvs, $^1/_6$ til $^1/_{10}$. Når skjellene er magre, går der opptil 3 ganger så meget som av fete skjell for å fylle ¼ tønne (Norsk Fiskeritidende 1897). Er skjellene meget store, vil skjellmaten av 250 a 300 stykker fylle en ¼ tønne (dunk), men det normale er 600—800, opptil 1 000 skjell pr. dunk.

VEKTANALYSER AV OSKJELL.

Fig. 27 og tabell 28 og 29 (side 82) viser variasjonen i totalvekt, skallvekt og vekt av skjellmat med lengden. De fleste analyser stammer fra det materiale som siden ble brukt til kjemiske analyser.

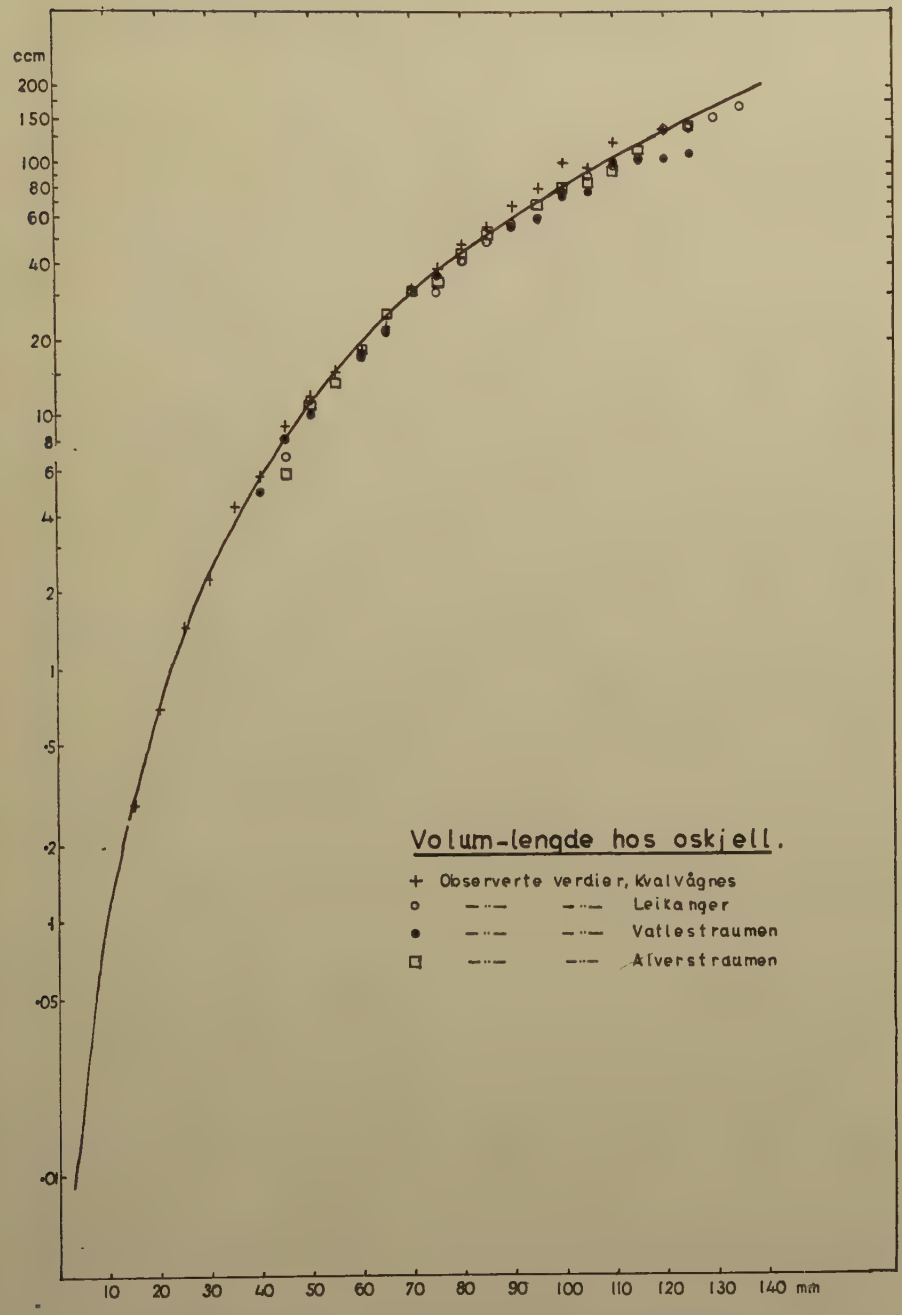

Fig. 26. Forholdet volum-lengde. Den opptrukne kurve er beregnet etter formelen: Lengde × bredde × høyde × 0,4. Logaritmisk skala.

The volume-length relationship. The symbols indicate observed values. The drawn up curve is calcutated from the formula: Length × breadth × height × 0,4. Logarithmic scale.

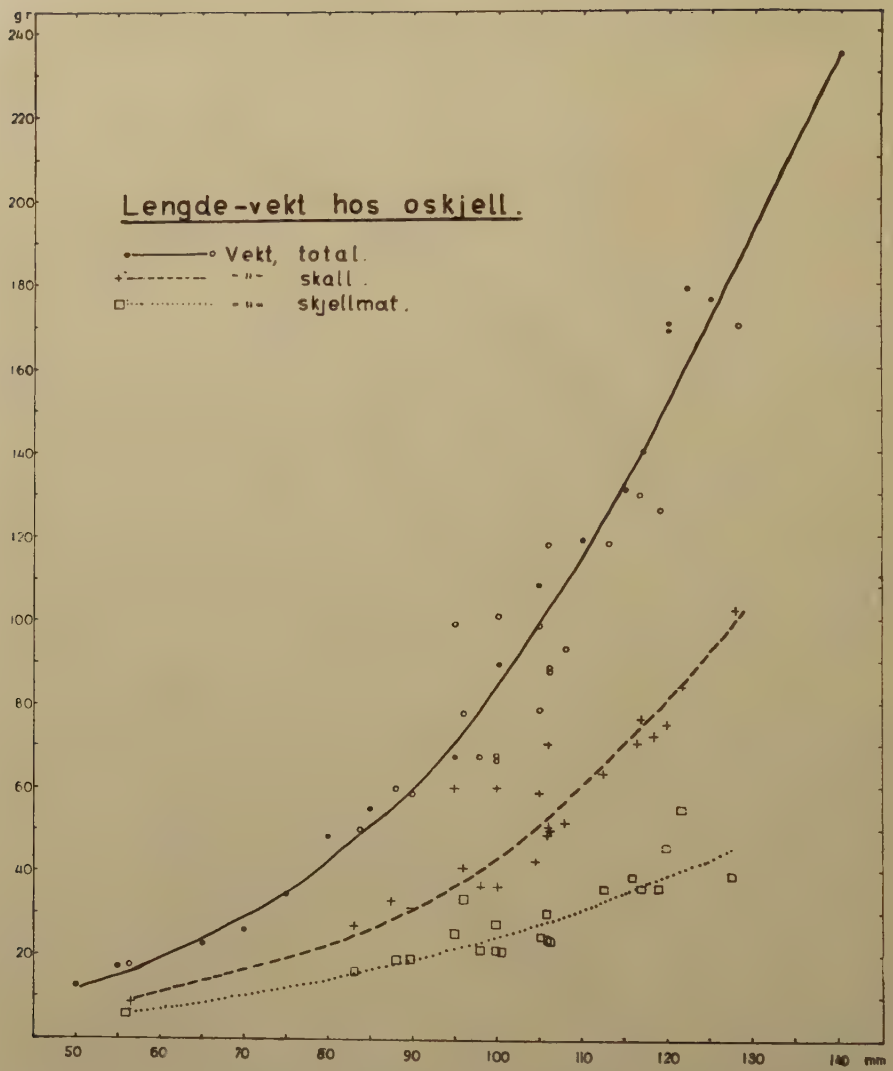

Fig. 27. Forholdet vekt-lengde. ● observerte, o beregnete verdier.

The weight-length relationship. Continnus line, total weight. ● observed, o calculated values. Broken line, weight of shell. Dotted line, weight of meat.

De opptrukne kurver er ikke særlig pålitelige, da de bygger på forholdsvis få observasjoner, men viser i alle fall den riktige størrelsesorden av vektene.

Skjell på 25 mm veier ca. 2.5 gr (ikke tatt med på fig.), på 70 mm ca. 20 gr og på 130 mm 180 gr. Vekten av skjellmat var for skjell på 70 mm ca. 10 gr, for skjell på 130 mm ca. 45 gr. For tomme skall lå vekten noe høyere, ca. 15 gr for 70 mm lengde og 10 gr for 130 mm

lengde. Både skjellmat og skall kan variere meget i vekt. En enkelt analyse av et oskjell på 110 mm ga en eggmasse på 15 cc eller like mange gram. Ved gytning vil derfor vekten av skjellmaten reduseres med 30—40 %. Vekten av blodvesken er på grunnlag av noen få observasjoner beregnet til ca. 14 % av totalvekten. Når skjellmaten kokes, tapes ca. 35 % av vekten i vann og vannoppløselige stoffer (*en* analyse).

Vekten av skallene kan variere meget. Skalltykkelsen på større skjell varierer mellom 1 og 3 mm.

KJEMISK SAMMENSETNING.

Med henblikk på et eventuelt forbruk av oskjell til folkemat ble der foretatt kjemiske analyser av skjellmat og blodveske. Fra oktober 1942 til mai 1943 ble der gjort 20 analyser av skjellmat og 7 av blodveske.

Skjellene ble tatt under behandling så snart som mulig. 10—20 skjell ble vasket, målt og skjøynet forsiktig, så en fikk skjellmaten hel. ♂♂ og ♀ ♀ ble atskilt. Den blodveske som rente fra, ble samlet opp. Skjellmaten ble skylt under springvann (Jfr. GAARDER og ALVSAKER 1941) for å få bort eventuelle forurensninger og deretter lagt 10—15 minutter i et tørt klede. Så ble skjellmat og blod veiet og sendt i fortinnete blikkbokser til Statens Fiskeriforsøksstasjon, hvor analysene ble foretatt. Resultatene framgår av tabell 13. Til sammenlikning er den kjemiske sammensetning av blåskjell etter FIELD (1909) satt opp i tabell 14.

♂♂ og ♀ ♀ av oskjell atskiller seg forholdsvis lite i kjemisk sammensetning, ♂♂ har litt mindre fett, men mer protein og aske (vesentlig P_2O_5) enn ♀ ♀. Der er mer aske i blodvesken enn i skjellmaten (vesentlig NaCl).

En tørrstoffbestemmelse ble gjort på eget laboratorium. Skjellmaten ble tørret i termostat ved 50° C i 118 timer. Der ble funnet et vanninnhold på 78.85 % hos ♀ ♀ og 79.27 % hos ♂♂.

Den kjemiske sammensetning av oskjell ligger nær opp til blåskjellets, og etter min egen og andres erfaring egner de seg godt til konsum, både i rå, kokt og preservert tilstand. Som rå har de ikke den bitre ettersmak som blåskjell. De kan også spises når de har vært saltet en tid og gått i speke, liksom de kan saltes og røkes.

Under den siste krig var det forbudt å omsette oskjell til annet bruk enn agn.

Tabell 13. *Kjemisk sammensetning av skjellmat og blodveske fra oskjell 19/10 1942—28/5 1943. Middeltall i %.*

		Vann	Protein	Fett	Aske	P_2O_5	MgO	CaO	K_2O	Na_2O	Cl'
Skjellmat 9 analyser av ♂♂	Maks.	82.7	16.0	2.5	1.96	0.78	0.19	0.06	0.33	0.46	0.87
	Midd.	80.2	14.2	1.85	1.64	0.52	0.09	0.05	0.32	0.43	0.69
	Min.	79.0	11.4	1.4	1.42	0.36	0.08	0.04	0.27	0.37	0.45
Skjellmat 9 analyser av ♀♀	Maks.	83.1	14.8	2.8	1.76	0.76	0.11	0.08	0.39	0.48	0.89
	Midd.	80.3	13.2	1.94	1.57	0.43	0.10	0.06	0.33	0.43	0.68
	Min.	78.9	11.5	1.3	1.18	0.27	0.08	0.05	0.30	0.40	0.39
Middel 20 analyser		80.0	13 62	1.89	1.63	0.48	0.09	0.06	0.32	0.43	0.69
Blodveske 9 analyser	Maks.	96.4	0.9		3.06		0.19	0.08	0.35	1.23	1.90
	Midd.	95.5	0.6	0	2.67	0.02	0.12	.06	0.29	1.05	1.82
	Min.	93.7	0.4		2.4		0.07	0.04	0.16	0.77	1.32

Tabell 14. *Kjemisk sammensetning av skjellmat fra blåskjell i %. (Etter* Field *1909).*

	Vann	Protein	Fett	Kullhydr.	Aske
♂♂	76.62	15.25	1.98	3.19	1.58
♀♀	76.18	15.38	3.10	2.24	1.44
Blodveske	95.64	0.99	0.01	—	2.86

Agnskjellfisket.

Bruken av skjell til agn er meget gammel i Norge. I kystdistriktene både på Vestlandet og nordpå finner en mange gammeldagse og primitive redskaper til å ta skjell med som enda er i bruk. I »Nordlands Trompet« synger PETER DASS om hysen: »Du lokkes formedelst den rødmaded' Skjæl, De på deres Angler mon føre.«

Foruten oskjell brukes til agn også blåskjell (*Mytilus edulis*) kuskjell eller kubbskjell (*Arctica islandica*) og kamskjell (*Pecten islandicus*), i mindre målestokk også hjertemusling (*Cardium edule*) og sandskjell (*Mya arenaria*). Men det er mest oskjellet som har vært og fremdeles er gjenstand for kommersiell skjellgraving.

I de følgende avsnitt skal der gis en oversikt over redskaper som brukes til skjellgraving, tilvirkning, kvantum oppgravet agnskjell i de forskjellige år, samt utnyttelse og behandling av skjellfeltene og muligheter for skjellkultur.

REDSKAPER.

Etter som oskjellene står på grunt eller dypt vann, bruker en forskjellige redskaper til å ta dem med. På grunt vann brukes s t i k k e r t eller klype (klip), s k j e l l s k r a p e eller klore, s p a d e og s k j e l l t a n g .

S t i k k e r t e n er en tang på et opptil 15 m langt skaft. I sin opprinnelige utforming så stikkerten ut som fig. 28 A. Den ene arm er fast, den annen bevegelig med en line festet til enden av armen, og avbalansert slik at tangen er åpen når linen er slakk. I en mer moderne modell (fig. 28 B) er armen erstattet av et vektstangsystem som gjør at stikkerten er lettere å komme til med i urer og mellom stein og i det hele arbeider lettere. Tangen lages på denne modellen av svenske stålgreip.

Stikkerten brukes i forbindelse med vannkikkert og en håv eller glip som henger ned fra båten nær bunnen. Skjellene plukkes så opp

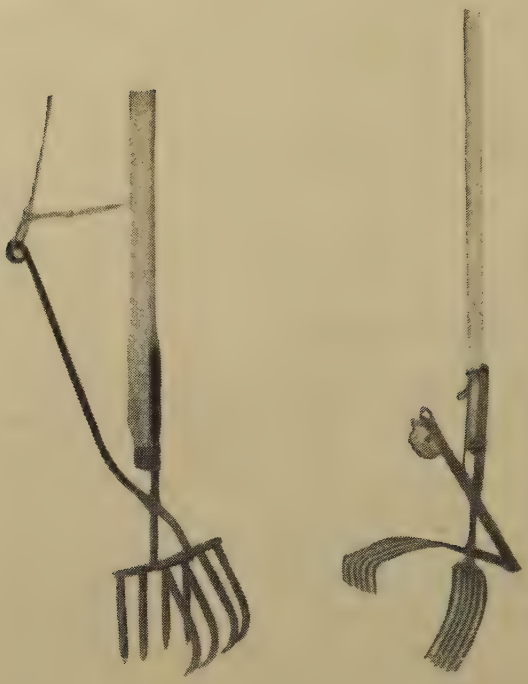

Fig. 29

Fig. 28

Fig. 28. Stikkert eller skjellklype. A, eldre modell, B, nyere modell fra Askøy.
Fig. 29. Skjelltang fra Kvalvågnes.
Fig.s 28 and 29. Gear used in digging of horse-mussels in shallow waters.

et for et eller i klaser og legges i glipen. På grunnere vann tar en gjerne stikkerten opp for hver skjellklase.

Skjelltangen (fig. 29) har to armer 2—2½ m lange. Den brukes enkelte steder i straumer, der skjellene står grunt.

Hvor oskjellene står på bratte bergvegger, brukes meget en alminnelig flat spade eller en stålplate på langt skaft. Båten legges da inn til bergveggen og en henger ned en firkantet håv eller glip. Så spader en skjellene løs så de faller ned i glipen.

Skjellskrapen eller riven (fig. 30) er en langskaftet håv med grev av stål og pose av sjømannsgarn. Skaftet kan forlenges til opptil 25 m ved at en skjøter inn flere ledd av passelige lengder. Hvor skjellene står på bratte bergvegger, kan skrapen brukes fra land, men oftest graver en fra båt. Skrapen fires ned med et taug som er festet i den nedre ende av skaftet. En mann andøver mens den annen håndterer

skrape og vannkikkert, den siste med tennene. En kan også grave »på vona« uten kikkert.

Når posen er full, eller der ikke er mer skjell å få, hales skrapen opp etter tauget og tømmes.

Skal en grave agnskjell på større dyp, må en bruke p l o g. En moderne type av skjellplog er avbildet på fig. 31. (uten pose). Den er 1 m lang, 80 cm bred og 30 cm høy. Grevet er påklinket eller påsveiset ståltenner som er ca. 20 cm lange. Posen er laget av sjømannsgarn eller tynn stålwire. Foran i plogen er festet et taug eller wire, og den trekkes ved hjelp av et spill. Spillbåten er enten fortøyd i land eller ligger forankret med sterke dregger. En mann må være ute i en mindre båt og lette plogen hver gang den setter seg fast. Dette gjøres ved hjelp av et taug som er festet i den bakre ende av plogen (se fig. 32). På enkelte ploger er der grev på begge sider, så de kan grave like godt om de skulle bli kastet rundt av strømmen. Slike ploger brukes bl.a. i Vatlestraumen.

Fig. 30. Skjellrive med pose (uten skaft). Askøy.

Rake with bag.

En gammeldags plog, »sokn« (fig. 33) er enda i bruk, men benyttes nå fortrinnsvis til å grave kuskjell med. Den kommer opprinnelig fra Sognefjorden, hvor oskjellene mest sitter på leirbunn. Både skjellplog og sokn er tunge redskaper og betjenes som regel av tre mann, en i lettbåten og to ved spillet.

I Sognefjorden ble også brukt den nordlandske »skjellkjelke« eller »kjelkeplog« som bare kan brukes på leirbunn. Det har ikke lykkes å få tak i noe bilde av den.

På mange skjellfelter har en tatt skjell med d y k k e r. Dykkeren arbeider med hakke og pose. Denne form for skjellgraving fordrer klart vann, og der arbeides sjelden dypere enn 8 a 10 favner. Graverne regner nå med at det ikke svarer seg å bruke dykker, da en da må være 4—5 mann i laget, mens det er tilstrekkelig med tre mann for en skjellplog. Skjell tatt med dykker har imidlertid vært vel ansett, og ofte betalt høyere enn annen skjell.

Skjellgravingen begynte tidligere i oktober og holdt på til mars—april når oskjellene hadde gytt eller groen var kommet i sjøen. Nå for tiden begynner gravingen av lofotagn sjelden før i januar.

TILVIRKNING.

Oskjellene blir først skjøynet, d.v.s. åpnet med en kniv som helst skal ha tynt og bredt blad. Byssustråder, gjeller og kappeblader fjernes og skjellmaten legges i en glissen kurv eller kasse, for at fuktigheten skal sige av. Så blir den saltet i kvarttønner eller dunker. Til en dunk brukes fra en til tre liter salt, alt etter hvor lenge skjellene skal holde seg. Der har i den senere tid vært misnøye med konserveringen, og der arbeides nå for å finne nye konserveringsmetoder. Det har vist seg at

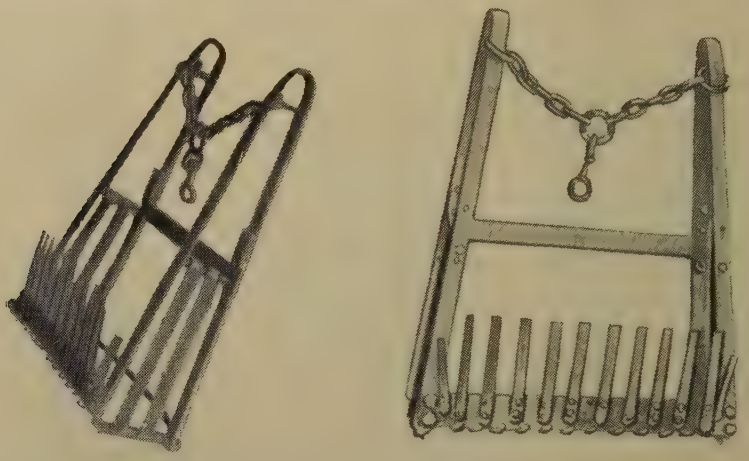

Fig. 31. Skjellskrape eller »plog«, uten pose. Askøy.
Dredge for collecting horse-mussels in deeper waters. The bag has been removed.

nygravet, lettsaltet skjell fisker bedre enn det som er eldre og mer saltet. Skal skjellagn holde seg i lengre tid, må det saltes godt og helst stå på kjølelager.

Under lofotfisket nyttes agnskjell til snøre-, line- og snikfiske, særlig dagliner. Skjell tas ikke i bruk før et stykke ut i sesongen, da det har vist seg at skreien ikke vil ha annet agn, når den først har fått smak på det.

Kvaliteten av skjellene har også en del å si. Av saltet agn fisker de feteste skjell best. V r a k i n g av skjellagn kan her komme på tale. Skjellbestanden ville da bli nyttet bedre ut, for der går uforholdsmessig meget av mager skjell for å fylle en dunk (se side 48).

FANGSTSTATISTIKK.

I Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier er bruken av skjellagn i Lofoten omtalt første gang i 1869. Det heter da at fiskerne i flere år hadde hentet agnskjell, »kråkeskjell«, fra nærliggende steder,

Fig. 32. Skjellplogen varpes inn. En mann er ute i »lettebåten«. Fot. A. Wollebæk.

The dredge is being warped in. Note the man in the smaller boat. He elevates the dredge with a rope when it sticks to the bottom.

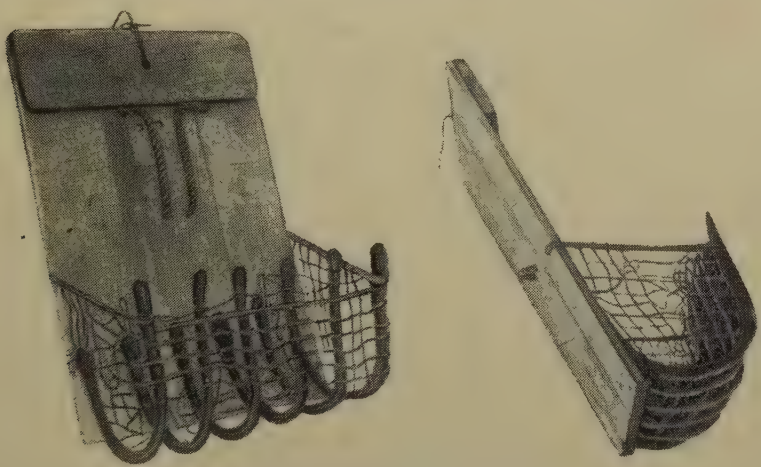

Fig. 33. Gammeldags skjellplog »sokn«. Askøy.

Old-fashioned dredge for collecting horse-mussels.

men dette året begynte handelsmennene å sende skjell til Lofoten i større målestokk og solgte til fiskerne for 1½ speciedaler pr. stamp (ca. 60 liter). Omsetningen steg fra ca. 100 hl i 1872 til 800 hl i 1877 og 2 000 hl i 1883. Disse skjell var runde (uskjøynet). Saltet agnskjell ble nevnt for første gang i 1883, og omsetningen av dem steg hurtig. I 1886 ble omsatt 400 hl, i 1887 2 000 hl. Samtidig gikk omsetningen av uskjøynet skjell tilbake. De omtales for siste gang i 1892.

Mellom 1887 og 1898 svinget omsetningen av saltet skjellagn mellom 2 200 og 4 000 hl. Etter 1898 foreligger der ikke oppgaver over mengden av agnskjell omsatt i Lofoten.

I Norsk Fiskeritidende for 1895—1914 finner vi en del opplysninger om agnskjellfisket på Vestlandet. I årene 1894—1901 var produksjonen av skjellagn stigende (Lilleskare 1903). Pr. år ble der fra Sognefjorden, Lysefjorden og fjordene rundt Bergen gjennomsnittlig tilført Bergen 1 500—2 000 hl for videre transport nordover.

For årene 1896—1912 foreligger følgende tall for transitt over Bergen:

1895—96	1700 hl	1906—07	1400 hl (anslagsvis).
1896—97	1305 »	1907—08	2750 »
1903—04	5000 »	1908—09	1350 »
1904—05	4000 »	1909—10	2940 »
1905—06	1740 »	1911—12	2175 »

Mellom 1904 og 1913 varierte skjellprisen i Lofoten mellom 45 kr. og 74 kr. pr. hl.

Fra 1914 foreligger der oppgaver over oppfisket kvantum blåskjell og agnskjell i de forskjellige fylker (Norges offisielle statistikk) Da oskjell ofte kalles blåskjell (i motsetning til kråkeskjell) er det vanskelig å atskille de to arter i statistikken. Fra Hordaland og nordover må en regne med at det vesentlig er oskjell som omsettes, og jeg har derfor funnet å kunne slå de to arter sammen uten at feilen blir altfor stor. Fra Rogaland foreligger der svært få oppgaver, men de som fins, er tatt med. Sønnenfor Rogaland foregår der ikke noe kommersielt fiske etter oskjell.

I tabell 15 er gitt det totale kvantum agnskjell oppfisket i fylkene fra Rogaland til Troms i årene 1914 til 1943, samt verdien i kr. og gjennomsnittsprisen pr. hl i Lofoten i de samme år.

Det oppfiskete kvantum synker fra 5 876 hl i 1915 til 678 hl i 1922, verdien fra 391.404 kr. til 55.125 kr. i samme tidsrom. I 1924—25 er verdien av fangsten meget stor, grunnet de høye priser. Fangsten i og for seg er ikke så høy. I 1932 er kvantumet over 5 000 hl og synker så igjen til 1940. Tallene etter 1940 må tas med forbehold. Verdien av fangsten svinger mellom 70 000 og 400 000 kr.

Mellom 1917 og 1925 var agnskjellprisene i Lofoten ganske høye, omkring 140 kr. pr. hl, i 1925 endog 230 kr. Fra 1926 til 1937 lå prisene med få unntagelser under 100 kr., fra 1937 til 1941 omkring 150 kr. Etter 1941 var der maksimalpriser på ca. 283 kr./hl. De oppgitte priser er gjennomsnittspriser. Der kan være store variasjoner i løpet av sesongen, eller fra det ene fiskevær til det andre.

Tabell 15. *Oppfisket agnskjell, totalkvantum og økonomisk verdi for fylkene Rogaland—Troms, samt gjennomsnittspris pr. hl i Lofoten fra 1914 til 1943.*

År	1914	1915	1916	1917	1918
Kvantum, hl	3958	5876	1820	2343	2526
Utbytte, kr.	141833	391404	133470	158325	209467
Pris/hl, kr.	87.4	81.5	94.1	146.5	154.0
År	1919	1920	1921	1921	1923
Kvantum, hl	1452	1131	1025	678	1956
Utbytte, kr.	141190	73710	76850	55125	153630
Pris/hl, kr.	155.0	156.0	154.2	110.3	141.4
År	1924	1925	1926	1927	1928
Kvantum, hl	2445	2725	1909	2625	2745
Utbytte, kr.	405650	331840	155864	164280	267284
Pris/hl, kr.	148.4	231.2	90.0	96.1	163.5

År	1929	1930	1931	1932	1933
Kvantum, hl	3859	4607	4931	5038	4617
Utbytte, kr.	359303	391508	361008	381617	279220
Pris/hl, kr.	100.6	119.2	53.0	110.0	95.8
År	1934	1935	1936	1937	1938
Kvantum	4352	4932	3904	3337	3045
Utbytte, kr.	280403	296295	201293	210414	289677
Pris/hl, kr.	70.5	60.7	63.6	97.3	157.0
År	1939	1940	1941	1942	1943
Kvantum, hl	3409	3097	2272	1265	926
Utbytte, kr.	360944	380471	439344	260134	218406
Pris/hl, kr.	155.0	128.0	176.5	283.6	284.0

UTVIKLINGEN AV SKJELLGRAVINGA OG DE ENKELTE FYLKERS ANDEL I OMSETNINGEN.

I 1886—87 ble der satt i gang graving etter oskjell i fjordene rundt Bergen. Der ble først gravd i Osterfjorden, Sørfjorden og Alverstraumen, siden også i Herdlafjord, Hardanger og Sogn. I 1901 var flere av skjellfeltene, særlig i Osterfjorden, så medtatt at det var på tale å frede dem, og Selskapet for de norske fiskeriers fremme satte i gang en undersøkelse etter nye felter (1903). Slike ble funnet i Ryfylkefjordene. En ekspedisjon til Sundhordland i 1905 falt helt negativt ut. Der ble ikke funnet drivverdige felter. I 1906 ble der oppdaget nye felter rundt Kristian-

sund N. Agnskjellfisket i Trondheimsfjorden begynte allerede i 1890, men det var først fra 1902—1910 at de største feltene ble funnet. De siste feltene var meget rike. Etterhvert ble der også funnet nye felter i de gamle skjelldistriktene. I 1911 ble der oppdaget bra felter i Hafrsfjord. Om skjellfeltene i Nordland og Troms er der foreløpig ingen særlige opplysninger.

I tabell 16 er satt opp de forskjellige fylkers andel i agnskjellomsetningen (i %) fra 1914—43 etter fiskeristatistikken.

Før 1914 var sannsynligvis Hordaland den største produsent. I 1915 og 1917 hadde fylket 36—37 % av det samlete kvantum. Fra 1918 til 1940 svinger prosenten mellom 0 og 23. Der er minimumsperioder i 1922—24, 1927—28 og 1934—38.

I Sogn og Fjordane ble der gravet en del agnskjell i årene før 1914. (Jfr. LILLESKARES rapport 1906). Senere har fylket spilt en relativ beskjeden rolle med maksimum 6 % av omsetningen og praktisk talt intet etter 1927. I 1945 ble der tatt minst 85 hl. Møre har også liten produksjon, men ifølge private meddelelser skal der være gravet atskillig agnskjell i årenes løp og brukt til de lokale fiskerier.

I Trøndelag har skjellgravingen hele tiden gitt bra utbytte. Nordtrøndelag var her best fra 1914—1922, men prosenten av det totale kvantum sank fra 30 til 13. Fra 1923 til 1928 hadde Sør- og Nordtrøndelag tilsammen bare 7—13 % av det totale utbytte, men etter 1929 har Sørtrøndelag produsert fra 32 til 60 % av all agnskjell.

I Nordland har der hele tiden vært gravd meget agnskjell og fra 1914 til 1938 har utbyttet vært fra 36 til 85 % av totalkvantumet. Etter 1938 ser det ut til at produksjonen er gått noe tilbake, både relativt og absolutt.

Troms fylke har også en viss produksjon av agnskjell, men bortsett fra årene 1923—1928 har prosenten vært lavere enn 10. Det er mulig at kamskjell eller hestskjell (*Pecten islandicus*) er tatt med i oppgavene her, idet dette også brukes til agn.

Statistikken er ikke helt pålitelig, og mange av de oppgitte tall er antakelig for lave. Til de lokale fiskerier graver fiskerne agnet sitt selv, og ved lofotfisket er det mange av deltakerne som tar med seg agnskjell hjemmefra som de enten har gravet selv eller kjøpt på hjemstedet. Dette kommer heller ikke med i de statistiske oppgaver.

En god del av de agnskjell som graves i Trøndelag, brukes under torskefiskeriene på Møre. I Årsberetning for Trondhjems Fiskeriselskab er for årene 1911 til 1935 oppført den mengde agnskjell som hvert år ble tilført byen fra distriktene, særlig fra Sørtrøndelag, men også fra Møre.

Tabell 16. *Fordelingen av det oppfiskete kvantum agnskjell på fylkene fra Hordaland til Troms for årene 1914–1943 i følge fiskeristatistikken (i %).*

År	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926
Hordaland	20.9	35.8	7.8	37.1	14.7	15.8	13.5	18.5	—	2.6	1.8	15.9	16.4
Sogn og Fj.	2.3	4.7	5.9	0.2	—	—	—	—	—	2.2	—	1.7	3.1
Møre	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.1
Sør-tr.lag	2.5	2.0	3.5	—	4.8	6.4	6.4	9.8	12.4	5.1	5.1	4.6	7.9
Nord-tr.lag	31.1	15.7	24.9	16.4	26.4	14.1	9.0	8.4	13.3	4.3	3.9	5.7	5.5
Nordland ..	43.2	36.1	50.5	45.4	51.0	55.6	66.0	56.5	70.6	59.2	78.1	54.2	54.3
Troms	—	5.7	7.5	0.9	3.2	8.1	5.3	6.8	3.7	26.6	11.0	17.9	10.8
Totalkv. hl	3958	5876	1820	2343	2526	1452	1131	1025	678	1956	2445	2725	1909

År	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939
Hordaland	2.7	9.0	11.5	25.2	22.6	12.9	13.4	5.3	3.0	2.0	7.4	[1] 8.5	17 .0
Sogn og Fj.	—	0.7	0.5	0.2	—	—	0.1	0.1	0.1	—	—	0.1	—
Møre	—	—	0.2	0.7	0.1	0.4	—	—	—	—	—	—	—
Sør-tr.lag ..	5.3	8.6	32.0	31.2	35.6	41.0	42.2	42.9	55.0	57.5	51.5	53.5	55.5
Nord-tr.lag	1.9	2.4	4.5	1.2	2.5	2.1	2.7	2.0	2.2	1.1	2.1	2.6	3.6
Nordland ..	85.5	59.5	46.0	38.3	36.3	41.3	41.4	49.6	39 3	38.3	37.0	32.7	22.0
Troms	4.7	20.0	5.3	3.4	3.0	2.4	0.3	0.2	0.6	1.1	1.8	2.7	1.0
Totalkv. hl	2625	2745	3859	4607	4931	5038	4617	4352	4932	3904	3337	3045	3409

[1] Deråv Rogaland 5,9 %.

År	1940	1941	1942	1943
Hordaland	22.7	31.4	35.0	47.5
Sør-tr lag	60.3	56.1	53.4	42.0
Nord-tr.lag	2.0	2.5	2.0	—
Nordland ..	14.4	9.9	9.7	10.5
Troms	0.4	0.2	—	—
Totalkv. hl	3097	2272	1265	926

BEHANDLINGEN OG UTNYTTELSEN AV SKJELLFELTENE.

Mange av oskjellfeltene har i årenes løp vært gjenstand for sterk beskatning. Flere av dem er blitt utgravd og har vært verdiløse i kortere eller lengere tid, og enkelte steder er oskjellene ikke kommet igjen.

Spørsmålet om beskyttelse av feltene kom opp allerede i 1891. Siden har der vært oppe forslag om en lov om skjelltaking og fredning av skjellfeltene, forbud mot visse redskaper etc., i 1897, 1912 (BJERKAN) og 1933 (P. M. av BJERKAN), men enda er der ikke blitt foretatt noe i denne sak.

Tabell 17. *Agnskjell tilført Trondheim i årene 1911—1935 i 100 kg.*

År	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920
Kvantum ..	490	1284.4	603.7	706.6	352.7	678.1	161.8	131.2	145.8	75.8
År	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1926	1927	1928	1929
Kvantum ..	177.2	207	290.4	302.5	405	117.3	—	383.6	385.1	2661.7
År	1931	1932	1933	1934	1935					
Kvantum ..	1882.6	425.1	1326.9	1037.5	872.3					

(En hl agnskjell kan settes til vel 100 kg).

På side 84—85 er satt opp en fortegnelse og et kart over de herreder hvor der ifølge fiskeristatistikken og andre kilder graves eller har vært gravd agnskjell.

Hvordan skjellfeltene blir utnyttet, beror meget på hvilke redskaper en bruker. På grunt vann benyttes gjerne stikkert. Da tar en opp skjellene ett for ett eller i klaser. De små skjellene får være i fred til de har nådd brukbar størrelse. På samme måte går det der en graver med dykker. De små skjell som eventuelt rives løs, blir liggende på bunnen. Skjelltangen kan gjøre en del skade ved at en lett knuser de små skjellene med den, men som regel brukes ikke dette redskap i større utstrekning. Annerledes blir det med skjellskrapen og i enda høyere grad med skjellplogen. Disse redskaper tar alle størrelser av skjell. I mange tilfelle blir hele fangsten tatt til land og de små skjell slengt bort, eller kastet ut på steder de ikke kan vokse opp. 50 % av skjellgraverne oppgir at de kaster småskjellene ut igjen på feltet. Mange steder brukes plogen på grunt vann, og småskjellene hives ut sammen med sand og stein som er kommet med opp. Da kan både de små skjell som hives ut, og eventuelle skjell på bunnen bli helt begravet og dø eller bli ubrukelige (Opplysninger fra skjellgravere). Der hvor plogen har gått på bunnen, er der sikkert også mange skjell som blir skadd eller ødelagt.

Den mest rasjonelle måte å nytte ut skjellfeltene på, måtte derfor være å bruke redskaper som bare tok skjell av brukbar størrelse og skadet de små skjell minst mulig.

På dypt vann (over 20 m dyp) kan en vel neppe bruke annet redskap enn plog, og der gjør den også minst skade.

For å opphjelpe bestanden av oskjell har det vært på tale å forsøke å drive s k j e l l k u l t u r. Dette spørsmål er forlengst løst for blåskjell. For oskjell er det mere problematisk. Omplanting av oskjell går meget godt. Det framgår bl.a. av vekstforsøkene (se side 28). Skjellgravere forteller at de tar små oskjell med seg hjem og legger dem ved båtstøen. Der vokser de opp og brukes seinere til agn. Ved å føre små oskjell fra steder hvor der er meget av dem, til felter hvor der tidligere har vokset oskjell, skulle en kunne få bestanden opp igjen. Disse feltene måtte være grunne, så en kunne føre effektiv kontroll med veksten og bestanden. Så lenge en ikke har noen lovbestemmelser å gå etter, vil det være vanskelig å gardere seg mot at uvedkommende graver skjell på feltet. Da oskjellet vokser såpass langsomt, må en vente i flere år før en kan få resultater. Det beror på hvor små skjell en har satt ut. Korstrollene kan gjøre meget skade på feltene. De har ansvaret for brorparten av de skjell som dør. På blåskjellfeltene i Holland og Frankrike har man erklært korstrollene krig og utrydder dem med spesielle redskaper. Det samme måtte en gjøre her. Korstroll som en får opp sammen med fangsten, må ikke kastes ut igjen, men føres til land og ødelegges. En kunne også prøve å gå over feltene med en lett skrape og på den måten samle opp korstrollene.

Så vidt vites, er det hittil ikke gjort noe effektivt forsøk på å produsere eller samle opp yngel av oskjell. Ifølge Williamson (1906) fester oskjell-larver seg på kvister (se side 27). En måtte da lage til passende s a m l e r e og legge ut på de felter hvor oskjellene gjøt ofte. Forsøk med dette vil bli satt i gang så snart høve byr seg.

Foreløpig er det beste en kan gjøre å stelle så godt som råd er med den naturlige bestand. En burde her komme overens om en t e i g f r e d n i n g, hvor det enkelte skjellfelt fikk være i fred i minst 10 år etter at det var blitt utgravet. Før feltet igjen kunne frigis, måtte bestanden undersøkes. Felter hvor skjellene var små, måtte fredes til skjellene hadde nådd brukbar størrelse, forutsatt der ikke var dårlige vekstforhold eller overbefolkning. Dette ville lett kunne konstateres ved nærmere undersøkelse.

Der måtte være høve til å forby bruken av skjellplog på grunt vann og også ellers, hvis der kunne nyttes andre mindre skadelige redskaper.

En kvalitetskontroll av det ferdige produkt, de saltete agnskjell ville forebygge at skjellgraverne tok skjell som var for små eller magre og utgytte. Av de siste går der dessuten et uforholdsmessig stort antall pr. dunk, foruten at de er mindre tjenlige som agn.

De synsmåter som er anført oventor, er ikke nye, men ble fi amsatt allerede i 1897 av J. O. Dahl (Se Norsk Fiskeritidende).

SUMMARY.

The horse-mussel, *Modiola modiolus* (L.) is a bivalved mollusk closely related to the sea mussel, *Mytilus edulis* L. and common in northern waters. In Norway there are considerable beds of this mussel along the western and northern coasts, from just below the littoral region to about 80 meters of depth. The horse-mussel plays an important part as bait in the set-line fisheries, especially in the Lofoten »skrei«-fisheries. As some of the mussel beds have been exhausted, and others are in danger of being depleted, investigations have been initiated by the Fisheries Directorate of Norway in order to study the biology of the horse-mussel, especially the growth and propagation of the mussel and the renewal of the beds. In some places the horse-mussel together with other organisms form a special community, the *Modiola modiolus* community, which is described more closely.

The food of the horse-mussel consists of plankton, mainly small phytoplankton forms and protozoa, and detritus, the latter playing an important part.

The chief enemies of the horse-mussel are the starfishes *Asterias rubens* and *A. glacialis*. Other enemies are some sea-urchins, the whelk, dog whelk, the crab *Cancer pagurus*, the cat fish and the eider duck. Seaweed (*Laminaria digitata*) sometimes smother the mussels and heavy sea may sweep them up on the shore.

In individuals from shallow water the siphones and mantle edges are sometimes coloured green by a small, globular flagellate of a species not yet determined.

The sexes are separate, hermaphrodites occurring in 2—8 $^0/_{00}$ of the individuals. The proportion of males to females is usually 1 : 1, but on some occasions more males than females are found among the smaller individuals and more females among the larger ones.

The horse-mussel reaches naturity from the 3. to the 8. year of life, the majority at an age of 5 to 6 years.

The genital tissue has the same arrangement as in the sea mussel except the mantle lobes, which are thin and membranlike, similar to those of young sea mussels.

The genital tissue of male and female is described. A female mussel of 110 mm length will yield about 20 millions of eggs.

Spawning usually takes place in March—April and may be accomplished within one day. All mussels in a bed will usually spawn at the same time. Most often there will be an interwal of two or more years between each spawning.

Larval development is supposed to be accomplished within a month. The spat fall is small compared with that of the sea mussel.

The growth has been investigated both experimentally and on the base of the growth rings. These have proved to be annual rings except in a few cases, when secondary rings are formed. These are, however, easily distinguished from the annual rings.

Growth is comparatively rapid from July to October—November, when it slows down, and almost entirely ceases between December and April, in which period the winter rings are formed. In May—June the growth is resumed.

The most rapid growth is usually shown by the smaller individuals up to 55 millimeters of length (about 8 years of age) which have an average annual growth of 6—10 mm. The maximum growth found experimentally was 15 mm. After the 10. year growth slackens, and in individuals 14 years old or more the growth scarcely exceeds 2—4 mm a year.

In the localities examined individuals 10 years old on an average measured 65—79 mm, 18 years old 98—118 mm. The best growth was recorded from mussels living at a depth of 6—15 meters in fjords and sounds with strong water movement and frequent renewal of the water layers.

The horse-mussels commonly used as bait measure from 80 to 140 mm of length and are from 10 to 20 years old. The normal length of life is estimated to be about 23 years, but individuals have been found up to an age of 36 years.

The age composition of the stocks of mussels is very varying in different localities, the percentage of younger specimens sometimes being very small.

The proportions of the horse-mussel are discussed. Between length and height there is the following relation: $H = \frac{L}{a + bL}$ where a and b are constants. Between breadth and length the relation is $B = cL$, c being a constant. The outer volume can be calculated from the formula

$V = L.B.H.d$ or $V = \frac{L^3 cd}{a + bL}$ or approximately $V = L^3k$. For values of the constants a, b, c, d, and k see page 43 and 48 Mussels of good quality yield 1/6—1/10 of the total volume as salted meat.

Analysis of weight and chemical composition have been undertaken.

Different tools for collecting horse-mussels are described.

In preparation for bait the meat is removed from the shells and salted in casks of 30 liters. Commonly 600—800 mussels will yield one cask.

The horse-mussels are used as bait in the set-line fisheries mainly in the Lofoten area (»skrei«-fisheries) but also in other coastal set-line fisheries. The method of preserving the meat with salt was first employed commercially in 1883.

Commercial fishing on a bigger scale for horse-mussels at first took place in the fjords and streams near Bergen on the west coast of Norway (1883) but soon spread to others localities.

The counties which yield most part of the horse-mussels are Hordaland on the west coast and Tröndelag and Nordland in the northern part of Norway.

The total catch in the years 1914—1943 varied from 678 to 5 876 hundreds of liters (salted mussels), the economic value of the catches from 73 000 to 440 000 kroner.

The protection and possible cultivation of the horse-mussel beds are discussed. No laws of protection have as yet been enacted. Cultivation of the horse-mussel will probably be difficult on account of the tardy growth and small power of regeneration.

LITTERATUR.

Bjerkan, P. 1910: Om Blaaskjæl og Blaaskjælavl. Norsk Fiskeritidende, Bergen.

— 1911: Forsøgsfiske efter Oskjæl i Strøget Flekkefjord—Stavanger. Ibidem, 1911.

— 1912: Lov om Skjæltagning og Fastsættelse av Fredningstid ved Agnskjælfisket. Ibidem, 1912.

Eriksen, O. og J. Lilleskare 1903: Nye Skjælbanker. Ibidem 1903.

Field, I. 1909: The food value of sea mussels. Bull. Bur. Fish. XXIX. Washington.

Field, I. 1922: Biology and economic value of the sea mussel, *Mytilus edulis*. Ibid. XXXVIII, Doc. No. 922.

Gaarder, T. und E. Alvsaker 1941: Biologie und Chemie der Auster in den norwegischen Pollen. Bergens Mus. Årbok Nat. vit. rekke nr. 6. Bergen.

Gaarder, T. og P. Bjerkan 1934: Østers og østerskultur i Norge. Bergen.

Gislen, T. 1930: Epibioses of the Gullmar Fjord. Kristinebergs zool. stat. 1877—1927. Uppsala.

Grieg, J. A. 1907: Gjør Erfuglen Skade på Fiskebestanden ? Norsk Fiskeritidende, Bergen.

Haas, F. 1926. Lamellibranchia. Tierwelt d. Nord- u. Ostsee, Lief. V. Teil IX d_1. Leipzig.

Havinga, B. 1929: Krebse und Weichtiere. Handbuch d. Seefisch. Nordeuropas Bd. III, 2. Stuttgart.

Herrington, W. C. 1930: The Pismo Clam. Fish Bulletin No. 81. Div. Fish. and Game of California. Sacramento.

Jensen, A. S. 1912: Lamellibranchiata I. The Danish Ingolf-Expedition Vol. II. Copenhagen.

Jensen, A. S. og R. Spärck 1934: Bløddyr II. Saltvandsmuslinger. Danmarks Fauna Nr. 40. Kjøbenhavn.

Jensen, P. Boysen 1914: Studies concerning the organic matter of the sea bottom. Rep. Danish. Biol. Stat. to the Board of Agriculture. Vol. XXII No. 1. Copenhagen.

Lilleskare, J. 1902: Rapport om mine Undersøgelser efter Agnskjæl I Nordmøre. Norsk Fiskeritidende. Bergen.

— 1903: Agnskjælfisket. (Historie, Redskaber, Tilvirkning). Ibidem 1903.

— 1904—1913 og 1916. Agnskjælfisket 1903—04, 1904—05, 1905—06, 1906—07. Skjælfisket i Bergenhusamterne og Stavanger Amt 1907—08, 1908—09. Agnskjælfisket i de vestlandske fjorde 1909—10, 1910—11, 1911—12. Agnskjælfisket 1913—14 og 15. Ibidem, 1904—1913 og 1916.

— 1905: Om Forekomst av Oskjæl paa Dybvand. Ibidem 1905.
— 1906: Undersøgelser efter Agnskjæl i Nordmøre foretaget av Christiansunds Fiskeriselskab. Ibidem 1906.
Massy, A. L. 1914: Notes on the evidence of age afforded by the growth rings of oyster shells. Fisheries Ireland Sci. Invest. 1913, II. Dublin.
Matthews, A. 1913: Notes on the development of *Mytilus edulis* and *Alcyonium digitatum* in the Plymouth laboratory. Journ. Mar Biol. Ass. XIX. Plymouth.
Mossop, B. K. E. 1921: A study of the sea mussel (*Mytilus edulis* Linn). Contrib. Canad. Biol. Biol. Board Canada No. 2. Toronto.
— 1922. The rate of growth of the sea mussel (*Mytilus edulis* L.). Trans. Roy. Canad. Instr. XIV, I No. 31. Toronto.
Nordgaard, O. 1895: Lidt om Agnskjæl og Agnskjælfisket i de vestlandske Fjorde. Norsk Fiskeritidende. Bergen.
— 1901: Bidrag til Oskjellets Biologi. Ibidem 1901.
Norges Fiskerier 1914—1943: Norges offisielle statistikk. Rekke VI 1914—1917. Rekke VII 1918—1923. Rekke VIII 1924—1930. Rekke IX 1931—1943. Oslo (trykt i Bergen).
Norsk Fiskeritidende 1897 side 251, 670. Om lov for Skjæltagning. 1898 side 364. Om Lov for Skjæltagning. 1905 side 132. Agnskjælfisket. Bergen.
Orton, J. H. 1926: On the rate of growth of *Cardium edule* part I. Experimental observations. Journ. Mar. Biol. Ass. N. S. XIV, 2. Plymouth.
Om Lofotfiskeriet 1869—93: Christiania (1882—83 Trondhjem).
Petersen, C. G. J.1907: Studier over Østersfiskeriet og Østersen i Limfjorden. Beretning fra dansk biol. Station XV. København.
— 1914: Om agnskjællets (*Modiola modiolus*) alder og tilvækst. Norsk Fiskeritidende. Bergen.
Sars, G. O. 1918: An Account of the Crustacea of Norway VI. Copepoda Cyclopoida. Bergen.
Spärck, R. 1935: On the importance of quantitative investigations of the bottom fauna in marine biology. Journal du Conseil X. Copenhague.
Urdahl, A. O. 1913: Om forekomstene av orskjæl og skjælfisket i Trondhjemsfjorden. Norsk Fiskeritidende. Bergen.
Weymouth, F. W. 1923: The life history and growth of the Pismo clam. Fish. Bulletin No. 7. Div. of Fish. and Game of California. Sacramento.
Williamson, H. C. 1906: The spawning, growth and movement of the mussel (*Mytilus edulis*, L.), horse-mussel (*Modiolus modiolus* L.) and the spoutfish (Solen siliqua, L.). Fish. Board, Scotl. XXV part 3, IV. Glasgow.
Wollebæk, A. 1910: Norges største musling. Norsk Fiskeritidende. Bergen.
Wright, F. S. 1927: A report on the cockle beds and the cockle industry of England and Wales. Fish. Invest. England, Ser. II, Vol. IX No. 5, 1926. London.
Yonge, C. M. 1926: Feeding and digestion in *Ostrea edulis*. Journ. Mar. Biol. Ass. XIV p. 295. Plymouth.
Årsberetning for Trondhjems Fiskeriselskab 1911—1935. Trondhjem.
Aarsberetning vedkommende Norges Fiskerier 1894—98. Lofotfiskeriet. Kristiania.

Tabell 18. *Vekstforsøk med oskjell ved Kvalvågnes Lindås juli 1943—desember 1944. Skjellene målt og merket individuelt 1. juli 1943. Mål i mm.*

Dato 11/7	30/9	2/12	3/2	30/3	3/6	8/7	23/9	14/12
18	18	20	20	21	21+	—	—	—
23	25	27	27	28	28+	—	—	—
24	25	26	27	—	—	—	—	—
24	25	26	26	26	26+	—	—	—
25	30	31	32	32	34	34	36	38
27	30	31	32	32	32+	—	—	—
28	32	32	33	33	36	36	39	40
29	32	34	35	35	38	39	42	45
29	34	36	36	36	38	40	44	45
32	35	36	37	37	38	—	—	—
33	33	33	33	34	34	36	38+	—
33	36	37	37	37	37	37	40	43
33	36	37	37	38	39	40	41+	—
34	37	38	38	39	40	41+	—	—
35	38	39	40	41	43	43	45	46
35	39	40	40	40	42	42	44	45
36	39	41	41	41+	—	—	—	—
39	40	41	42	42	42+	—	—	—
41	42	42	42	42	43	43+	—	—
42	45	45	45	46	46	46	47+	—
43	44	45	—	—	—	—	—	51
—	43	44	44	44	45	46	47	48
—	44	44	45	45	45	46	47	49
46	46	47	47	47	48	50	51	51
46	49	50	51	51	52	52	55	56
47	51	52	52	52	52	52	—	—
47	48	53	53	53	—	—	—	—
47	48	48	—	—	—	—	—	—
—	47	47	48	49	49	50	—	—
48	—	—	—	—	54	55	56	57+
—	49	51	52	52	—	—	—	—
48	48	49	50	50	50	51	53	53
50	51	52	53	54	55	55	56	57
52	53	—	—	—	54	54	54	54+
—	53	55	55	56	56	—	60	62
54	58	59	59	60	60+	—	—	—
54	57	58	58	59	61	62	65	66
—	54	55	56	56+	—	—	—	—
—	54	55	55	55	56	56	58	58
—	55	57	57	57	57+	—	—	—
—	55	56	56	56	56	57	57	58
56	57	60	60	61	62	62	64	66
57	59	61	—	62	62	62	63	63+
58	59	60	61	61	62	62	63	64

TABELL 18. (forts.)

Dato 1/7	30/9	2/12	3/2	30/3	3/6	8/7	23/9	14/12
59	61	63	64	64	64+	—	—	—
—	62	63	64	64	64	64	64+	—
—	63	63	63	64	65	65	65	—
65	67	68	68	69	69	69	70	71
67	68	68	68	68	70	71	72	74
68	70	70	70	70	72	72	73	74
—	—	64	65	65	65	66	67	68
68	69	70	70	70	70	70	70	71
—	71	71	71	72	73	74	75	76+
—	71	72	72	72	74	75	76	77
76	77	78	78	78	78	78	79	80
79	80	80	80	80	81	81	81	82
—	80	81	81	81	81	—	82	83
—	80	81	82	82	82	84	84+	—
—	81	82	82*	78*	78	78	78	79
83	85	85	86	86	88	88	88	90
85	86	86	86	86	86	87	87	88
85	87	87	88	88	88	88	89	90+
—	90	91	91	91	91	91	92	92
—	93	93	93	93	94	94	95	96
—	96	97	97	97	97	97	97	98
—	96	96	96	97	97	98	98	98
—	99	101	101	101	101	101	102	105

+ Skjellet dødt. * Skjellet skadet.

Tabell 19. *Vekstforsøk med oskjell ved Kvalvågnes juli 1943—desember 1944. Middelverdi av de individuelt merkete skjell. n — antall. Lengder i mm.*

Opprinnelig lengdegruppe	1/7	30/9	2/12	3/2	30/3	3/6	8/7	23/9	14/12	Tilvekst sept. -43- sept. -44
15—24 mm	22.3	23.3	24.8	25.0	25.0	—	—	—	—	—
n	4	4	4	4	3					
25—34 mm	30.3	33.5	34.6	35.1	35.3	36.6	38.8	40.2	42.2	6.7
n	10	10	10	10	10	10	9	7	5	
35—44 mm	38.7	41.7	42.3	42.4	42.6	43.3	44.3	46.0	47.8	4.3
n	7	9	9	8	8	7	6	5	4	
45—54 mm	49.0	51.0	52.2	52.6	53.2	53.9	(53.7)	56.4	57.6	5.4
n	11	14	13	13	12	11	10	9	9	
55—64 mm	57.5	58.9	60.4	60.7	61.1	61.8	62.0	62.4	62.7	3.6
n	4	8	8	7	8	6	6	5	3	
65—74 mm	67.0	69.3	69.0	69.2	69.4	70.4	71.0	71.9	72.5	2.6
n	4	6	7	7	7	7	7	7	6	
75—84 mm	79.0	80.5	81.2	81.5	81.4	82.0	82.8	82.5	83.8	2.0
n	3	6	6	6	5	5	4	4	4	
85—94 mm	85.0	89.0	89.3	89.5	89.5	89.8	90.0	90.8	92.0	1.8
n	2	4	4	4	4	4	4	4	3	
95—104 mm	—	97.0	99.0	98.0	98.3	98.3	98.7	99.0	100.3	1.0
n	—	3	2	3	3	3	3	3	3	

Tabell 20. *Vekstforsøk med oskjell ved ytre del av Bønesholmen, Nordåsvatnet november 1943—mai 1945. Gjennomsnittslengder av de forskjellige størrelsesgrupper. n — antall. Mål i mm.*

Opprinnelig lengde-gruppe	12/11	27/7	3/10	29/11	25/5	Tilvekst 12/11-43—29/11-44
5—14 mm	12.5	15.1	19.7	20.9	22.9	8.4
n	11	11	11	9	9	
15—24 mm	19.8	21.9	25.4	26.4	28.6	6.6
n	35	34	29	31	28	
25—34 mm	29.6	33.8	36.3	38.0	39.2	8.4
n	58	50	51	48	45	
35—44 mm	39.1	43.4	45.8	47.1	48.7	8.0
n	59	56	53	53	50	
45—54 mm	48.9	54.0	56.6	57.9	59.7	9.0
n	40	35	34	33	33	
55—64 mm	59.8	63.6	65.7	66.9	69.0	7.1
n	18	17	17	16	15	
65—74 mm	69.7	73.1	74.3	74.9	76.7	5.2
n	31	29	27	28	28	
75—84 mm	77.6	82.1	83.1	83.6	86.0	6.0
n	8	7	7	7	7	
85—94 mm	89.8	91.4	92.0	92.8	94.2	3.0
n	6	5	5	5	5	
95—104 mm	101.0	102.0	102.8	102.8	103.5	1.8
n	6	6	6	6	6	
110 mm Ett individ	110.0	111.0	111.0	111.0	111.0	1.0

Tabell 21. *Vekstforsøk med oskjell ved ytre del av Bønesholmen, Nordåsvatnet november 1943—mai 1945. Gjennomsnittslengder av de forskjellige størrelsesgrupper. n — antall. Mål i mm.*

Opprinnelig lengde-gruppe	12/11	27/7	3/10	29/11	25/5	Tilvekst 12/11-43—29/11-44
5—14 mm	11.7	13.7	14.5	14.5	14.8	2.8
n	53	40	32	21	17	
15—24 mm	20.2	22.4	24.2	24.6	25.5	4.4
n	45	41	39	36	36	
25—34 mm	30.4	32.6	33.3	34.6	35.6	4.2
n	44	42	36	31	25	
35—44 mm	39.1	42.4	43.4	44.5	46.0	5.4
n	55	45	46	42	31	
45—54 mm	48.6	51.1	54.0	54.8	55.5	6.2
n	42	31	28	28	25	
55—64 mm	59.2	62.7	63.8	64.3	66.1	5.1
n	32	23	24	24	19	
65—74 mm	69.0	70.9	71.6	72.6	72.7	3.6
n	21	18	17	18	18	
75—84 mm	78.4	80.6	81.1	81.6	81.6	3.2
n	12	11	11	10	7	
85—94 mm	91.3	93.0	93.1	93.3	93.8	2.0
n	8	8	8	7	6	
95—104 mm	102.0	103.3	103.3	103.7	104.0	1.7
n	4	4	4	3	3	
107 mm Ett individ	107	108	108	108	—	1.0

Tabell 22. *Vekstforsøk med oskjell ved midtre del av Bønesholmen, Nordåsvatnet. Totalvekst av skjell merket gruppevis 12/11 1943, målt siste gang 25/5 1945.*

Opprinnelig lengdegruppe	Tilvekst i tiden 12/11—1943 til 25/5—1945 i mm																	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5—14 mm . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	—	1	1	—	1	—	—	—
15—24 mm . . .	1	—	—	—	3	3	4	—	1	2	3	4	2	2	3	—	—	—
25—34 mm . . .	—	—	1	2	1	2	—	7	5	3	6	4	3	4	3	2	1	—
35—44 mm . . .	—	1	—	—	3	—	—	6	5	6	8	5	5	8	—	2	—	1
45—54 mm . . .	—	—	1	—	1	1	2	—	3	2	4	3	8	3	1	2	—	2
55—64 mm . . .	—	—	—	—	2	1	—	2	2	2	1	2	2	—	1	—	—	—
65—74 mm . . .	1	—	1	—	1	4	4	5	4	4	1	—	1	2	—	—	—	—
75—84 mm . . .	—	—	1	—	—	1	—	1	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—
85—94 mm . . .	—	—	2	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
95—104 mm . .	—	3	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
107 mm	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	5	7	3	13	13	11	21	23	24	24	19	22	19	9	6	1	3

Tabell 23. *Vekstforsøk med oskjell ved ytre del av Bønesholmen, Nordåsvatnet. Totalvekst av skjell merket gruppevis 12/11 1943, målt siste gang 25/5 1945.*

Opprinnelig lengdegruppe	Tilvekst i tiden 12/11—1943 til 25/5—1945 i mm													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5—14 mm . . .	3	2	5	3	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—
15—24 mm . . .	4	3	1	3	2	5	1	3	6	2	4	1	1	—
25—34 mm . . .	3	1	—	3	3	2	3	2	3	3	1	—	—	—
35—44 mm . . .	—	—	1	1	2	5	6	3	4	5	3	—	—	1
45—54 mm . . .	—	—	1	2	4	1	3	3	3	5	2	1	—	—
55—64 mm . . .	1	—	1	—	2	1	2	3	4	2	2	—	1	—
65—74 mm . . .	2	1	2	2	2	3	2	—	3	—	—	—	—	—
75—84 mm . . .	—	1	1	2	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—
85—94 mm . . .	—	1	2	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—
95—104 mm . .	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	14	10	15	16	19	21	18	15	23	17	12	2	2	1

Tabell 24 a—e. *Lengde-alder av oskjell regnet ut etter årringene. L i mm.*

Tabell 24 a. *Kvalvågnes 15/12 1944. 195 individer fra 1—2 m dyp.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 år
A	9.86	16.56	23.26	29.98	36.20	42.83	49.00	54.00	59.49	64.73	69.72	74.64	81.87
$\sigma \pm$	1.18	1.64	2.64	3.16	4.07	4.29	4.79	5.30	6.41	6.49	6.58	6.34	5.59
$f \pm$	0.09	0.12	0.18	0.23	0.31	0.38	0.39	0.47	0.64	0.72	0.82	0.85	0.83

	14	15	16	17	18	19 år
A	85.35	89.36	91.20	95.77	98.6	100.6
$\sigma \pm$	5.66	4.30	4.47	—	—	—
$f \pm$	0.97	0.92	1.08	—	—	—

Tabell 24 b. *Vatlestraumen 16/2 1945. 110 individer, 50—70 m dyp.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 år
A	10.54	18.23	26.05	33.67	41.36	48.45	55.28	61.64	67.54	72.93	77.86	82.46	86.60
$\sigma \pm$	1.02	1.50	1.84	2.58	2.93	2.70	2.95	3.29	3.17	3.27	3.13	3.21	3.28
f ±	0.10	0.14	0.18	0.25	0.28	0.26	0.28	0.31	0.30	0.31	0.30	0.31	0.32

	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25 år	
A	90.43	94.38	97.95	100.97	104.22	106.74	110.0	111.77	113.43	115.07	120.1	125.4	
$\sigma \pm$	3.25	3.40	3.44	3.47	3.52	3.49	3.82	4.39	3.36	2.60			
f ±	0.31	0.33	0.34	0.36	0.38	0.41	0.51	0.71	0.70	0.67			

Tabell 24 c. *Alverstraumen 18/2 1945. 110 individer, 12 m dyp.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 år
A	11.82	20.06	28.70	36.87	44.76	52.47	59.79	66.88	73.36	79.22	85.81	89.75	94.37
$\sigma \pm$	1.84	1.51	2.00	2.57	2.64	2.64	2.80	3.26	3.00	3.30	3.46	3.20	3.22
f ±	0.18	0.14	0.19	0.25	0.25	0.25	0.27	0.31	0.29	0.31	0.33	0.31	0.32

	14	15	16	17	18	19	20 år
A	97.96	101.47	105.56	109.00	111.38	116.29	121.5
$\sigma \pm$	3.20	3.90	3.67	3.28	3.77	3.58	3.54
f ±	0.31	0.40	0.41	0.43	0.66	0.96	1.77

Tabell 24 d. *Leikanger, Sogn 12/1 1945. 102 individer 18 m dyp.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 år
A	12.59	21.24	29.89	38.38	46.90	55.21	63.08	70.67	78.13	85.20	91.64	97.14	101.93
$\sigma \pm$	1.19	1.34	1.71	2.37	3.02	3.24	3.82	3.80	4 11	3.56	3.88	4.38	3 38
f $\pm$	0.12	0.13	0.17	0.23	0.30	0.32	0.38	0.38	0.41	0.35	0.38	0.44	0.34

	14	15	16	17	18	19	20	21	22 år
A	105.64	109.01	112.21	115.16	118.38	120.66	123.67	125.65	129.97
$\sigma \pm$	3.46	2.92	2.83	3.02	3.26	3.16	2.65	2.64	2.88
f + ...	0.37	0.33	0.34	0.40	0.45	0.51	0.51	0.59	0.87

Tabell 24 e. *Nordåsvatnet 9/10 1944. 50 individer med mål av alle årringer + 50 målt fra 11 årring. 2 m dyp.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 år
A	13.92	24.74	34.80	43.90	52.50	60.68	67.67	74.16	80.31	85.85	88.63	92.91	96.14
$\sigma \pm$	2.39	3.45	3.90	4.38	4.51	4.95	4.77	5.06	5.42	5.65	5.77	5.94	5.73
f $\pm$	0.34	0.49	0.55	0.62	0.63	0.70	0.68	0.72	0.78	0.82	0.64	0.67	0.68

	14	15	16 år
A	98.74	100.83	103.94
$\sigma \pm$	5.46	5.62	6.15
f $\pm$	0.75	0.94	1.45

Tabell 25. *Tilvekst, t, i mm i de enkelte leveår hos oskjell fra forskjellige lokaliteter.*
$t_n = L_{(n+1)} - L_n$, *hvor n er alderen.*

	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6	t_7	t_8	t_9	t_{10}	t_{11}	t_{12}	t_{13}
Kvalvågnes . . .	9.86	6.70	6.70	6.72	6.22	6.63	6.17	6.00	5.49	5.24	4.99	4.91	7.23
Vatlestraumen	10.54	7.69	7.42	7.62	7.69	7.07	6.83	6.36	5.90	5.39	4.93	4.60	4.14
Alverstraumen	11.82	8.24	8.64	8.17	7.89	7.71	7.32	7.09	6.48	5.96	6.59	3.94	4.52
Leikanger	12.59	8.65	8.65	8.49	8.52	8.31	7.87	7.59	7.46	7.07	6.44	5.50	4.79
Nordåsvatnet . .	13.92	10.82	10.06	9.10	8.60	8.18	6.99	6.39	6.15	5.54	2.78	4.28	3.23

	t_{14}	t_{15}	t_{16}	t_{17}	t_{18}	t_{19}	t_{20}	t_{21}	t_{22}	t_{23}
Kvalvågnes . . .	3.48	4.01	1.84	4.57	2.83	2.00				
Vatlestraumen	3.83	3.95	3.57	3.02	3.25	2.52	3.26	1.77	1.66	1.64
Alverstraumen	3.59	3.51	4.09	3.44	2.38	4.91	5.21			
Leikanger	3.71	3.37	3.20	3.95	3.22	2.28	3.01	1.98	4.32	
Nordåsvatnet . .	2.60	2.09	3.11							

Tabell 26. *Aldersfordelingen av oskjell i enkelte skjellprøver fra de forskjellige felter, i %.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15 år
Kvalvågnes				6.7	8.2	5.7	4.6	8.8	12.9	10.3	9.3	5.2	5.7	6.7	5.7
Vatlestraumen	0.9	0.3	2.0	2.3	2.0	2.9	2.3	1.7	3.2	4.6	4.4	4.9	7.5	4.4	6.3
Alverstraumen	0.4	—	0.4	1 6	0.4	0.4	2.1	2.5	2.5	5.8	8.3	8.3	3.8	6.6	10.8
Leikanger	—	—	—	—	0.9	1.2	0.9	4.9	6.0	11.8	9.8	7.8	9.8	10.3	8.3
Nordåsvatnet	—	—	—	—	—	1	—	2	2	2	7	8	19	14	23

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28 år
Kvalvågnes	2.6	2.1	1.0	1.0	2.1	0.5	1.0	0.5					
Vatlestraumen	5.5	5.8	8.1	4.9	8.1	8.3	2.9	3.7	1.4	1.2	0.3	—	0.6
Alverstraumen	14.1	13.3	10.4	5.0	3.8								
Leikanger	5.5	2.9	6.0	4.9	3.2	2.3	1.7	1.7	0.3				
Nordåsvatnet	15	5	2										

Tabell 27. *Volummålinger av oskjell. L i 5 mm grupper.*

Sted, dato	L, mm	Antall	Volum i cc		L. H. B. cc middel	V / L.H.B.
			Variasjonsbredde	Middel		
	10	1		0.2		
	15	10	0.2— 0.6	0.3		
	20	20	0.4— 1.3	0.7	2.11	0.33
	25	14	1.0— 2.1	1.5	3.94	0.38
	30	12	2.0— 3.0	2.3	5.96	0.39
	35	7	3.6— 5.0	4.4	10.4	0.42
	40	11	4.3— 7.3	5.7	14.6	0.39
	45	8	7.5— 11.0	8.9	21.7	0.41
	50	14	9.0— 16.5	12.1	29.8	0.41
Kvalvågnes	55	15	11.0— 20.0	14.7	39.3	0.37
15/12 1944	60	18	16.5— 22.5	19.4	50.3	0.39
	65	6	19.0— 30.0	23.6	62.4	0.38
	70	4	23.0— 36.0	29.7	78.4	0.38
	75	12	33.0— 59.0	40.5	99.5	0.42
	80	14	41.0— 61.0	47.4	116.8	0.41
	85	11	48.0— 70.0	57.0	136.7	0 42
	90	20	54 0— 82.0	68.5	163.7	0 42
	95	19	75.0— 95.0	80.0	189.5	0.42
	100	13	72.0—129.0	100.0	229.8	0.44
	105	7	82.0—112.0	97.0	231.6	0.42
	110	2	120.0—124.0	122.0	288.5	0.42
	115	1		123.0	290.0	0.42
	120	3	132.0—143.0	138.0	341.3	0.41
	40	2		5.0	13.2	0.38
	45	1	8.5	8.5	19.5	0.44
	50	2	9.0— 12.0	10.5	23.6	0.45
	60	3	14.0 — 18.0	16.5	42.6	0.39
Vatle-	65	2	21.0	21.0	50.4	0.42
straumen	75	2	34.0— 39.0	36.5	91.5	0.40
16/2 1945	80	2	38.0— 44.0	41.0	98.0	0.42
	90	2	53.0— 56.0	54.5	133.0	0.41
	95	3	57.0— 62.0	59.3	148.0	0.40
	100	3	65.0— 81.0	72.7	175.0	0.42
	105	2	74.0— 78.5	76.3	193.0	0.40
	110	3	95.0—108.5	100.0	238.0	0.42
	115	6	100.0—122.0	111.5	262.0	0.43
	120	2	106.5—116.0	111.2	280.0	0.40
	125	2	114.5—117.0	115.8	284.0	0.41

Tabell 27. (forts.)

Sted, dato	L, mm	Antall	Volum i cc		L. H. B. cc middel	$\frac{V}{L.H.B.}$
			Variasjonsbredde	Middel		
Alver-straumen 18/2 1945	45	1	6.0	6.0	15.5	0.39
	50	1	11.0	11.0	26.1	0.42
	55	4	12.5— 15.5	14.6	33.8	0.43
	60	3	15.5— 20.5	18.3	43.1	0.43
	65	1	26.0	26.0	60.0	0.43
	70	1	31.0	31.0	71.5	0.43
	75	1	35.0	35.0	85.8	0.41
	80	1	45.0	45.0	113.0	0.40
	85	2	47.0— 57.0	52.0	128.0	0.41
	95	3	67.5— 73.0	70.8	181.0	0.39
	100	3	69.0— 82.5	77.2	192.0	0.40
	105	2	84.0— 86.0	85.0	205.0	0.42
	110	2	92.0— 99.0	95.5	230.0	0.39
	115	1	118.0	118.0	244.0	0.48
	125	1	146.0	146.0	359.0	0.41
Leikanger 12/1 1945	45	1	7.0	7.0	17.7	0.40
	50	3	10.5— 12.6	11.5	28.6	0.40
	60	2	16.0— 19.0	17.5	40.7	0.43
	65	1	22.0	22.0	54.5	0.41
	70	1	30.0	30.0	74.8	0.40
	75	3	28.— 34.0	31.0	76.8	0.41
	80	2	41.0— 41.5	41.3	101.5	0.41
	85	1	48.0	48.0	123.0	0.39
	90	1	57.5	57.5	145.5	0.40
	95	1	62.0	62.0	160.0	0.39
	100	3	76.0— 77.0	76.3	197.3	0.39
	105	3	83.0—100.0	89.0	225.0	0.40
	110	7	87.5—103.0	98.0	256.0	0.38
	115	6	98.0—126.0	113.7	299.0	0.38
	120	2	131.0—142.0	136.5	348.5	0.39
	125	5	130.0—154.0	141.0	338.6	0.42
	130	4	142.0—160.0	151.3	379.0	0.40
	135	1	165.0	165.0	408.0	0.41

Tabell 28. *Vektanalyser av oskjell. Alverstraumen 19/10 1942. L i 5 mm grupper, vekter i gr.*

L, mm	Antall	Totalvekt		Skallvekt	
		Variasjonsbredde	Middel	Variasjonsbredde	Middel
25	1	1.7	1.7	0.9	0.9
50	1	12.9	12.9	6.0	6.0
55	1	17.0	17.0	6.0	6.0
65	3	18.0— 26.3	22.6	7.9— 11.2	9.4
70	2	25.7— 26.0	25.9	11.0— 13.2	12.1
75	1	34.6	34.6	18.6	18.6
80	4	44.5— 56.7	48.6	18.7— 22.8	20.6
85	1	54.7	54.7	28.1	28.1
90	1	44.0	44.0	20.8	20.8
95	4	51.2— 82.0	67.5	23.8— 39.3	31.7
100	7	83.5— 92.5	89.4	36.4— 51.6	42.5
105	6	104.1—119.3	108.9	45.8— 60.2	53.8
110	7	91.7—154.0	118.9	49.7— 77.6	60.1
115	6	107.0—168.0	130.9	53.9— 85.4	66.7
120	1	170.2	170.2	113.1	113.1
125	1	176.7	176.7	94.1	94.1
140	1	234.7	234.7	131.9	131.9

Tabell 29. *Vektanalyser av oskjell fra Alverstraumen 1942—43, ordnet etter stigende lengde. L i mm, gjennomsnittsvekter i gr.*

År	Dato	Antall	L, mm	Totalvekt	Skjellmat ÷ blod	Skallvekt
1942	4/11	5	56.6	17.3	5.9	9.0
»	»	5	83.2	50.1	16.0	27.2
1943	10/4	15	87.6	60.0	18.9	32.8
»	»	23	89.7	58.5	18.9	31.5
»	23/2	15	95.2	99.2	25.3	60.2
1942	19/10	14	96.2	*78.6*	33.7	40.9
1943	24/3	19	98.0	67.2	21.1	36.8
»	23/2	15	100.0	101.0	27.1	60.0
»	24/3	19	100.2	67.3	21.6	36.4
»	27/4	17	100.4	66.5	21.2	36.1
»	»	17	104.6	78.3	24.7	42.8
1942	14/12	25	105.2	*98.5*	28.1	58.8
1943	20/5	16	105.9	86.8	24.6	50.2
»	29/1	29	105.9	118.1	30.1	70.7
1942	19/10	14	106.0	*87.9*	30.5	49.1
»	4/11	10	106.4	88.0	24.4	50.9
1943	20/5	15	107.9	92.4	29.0	51.7
1942	4/11	10	112.7	118.0	36.0	63.5
»	14/12	19	116.5	*129.3*	39.5	75.5
»	23/11	19	117.0	*140.1*	35.8	76.8
»	4/11	11	118.6	125.9	35.8	72.7
»	19/10	21	120.0	*169.2*	38.5[1]	75.3
»	»	10	122.0	179.1	45.1[1]	84.0
»	4/11	3	128.3	170.2	44.5	102.2

[1] Kokt mat. Totalvekter skrevet med kursiv er direkte målt, de øvrige beregnet etter de andre målinger, idet vekten av blod gjennomsnittlig utgjorde 16 % av vekten av skjellmat + skall.

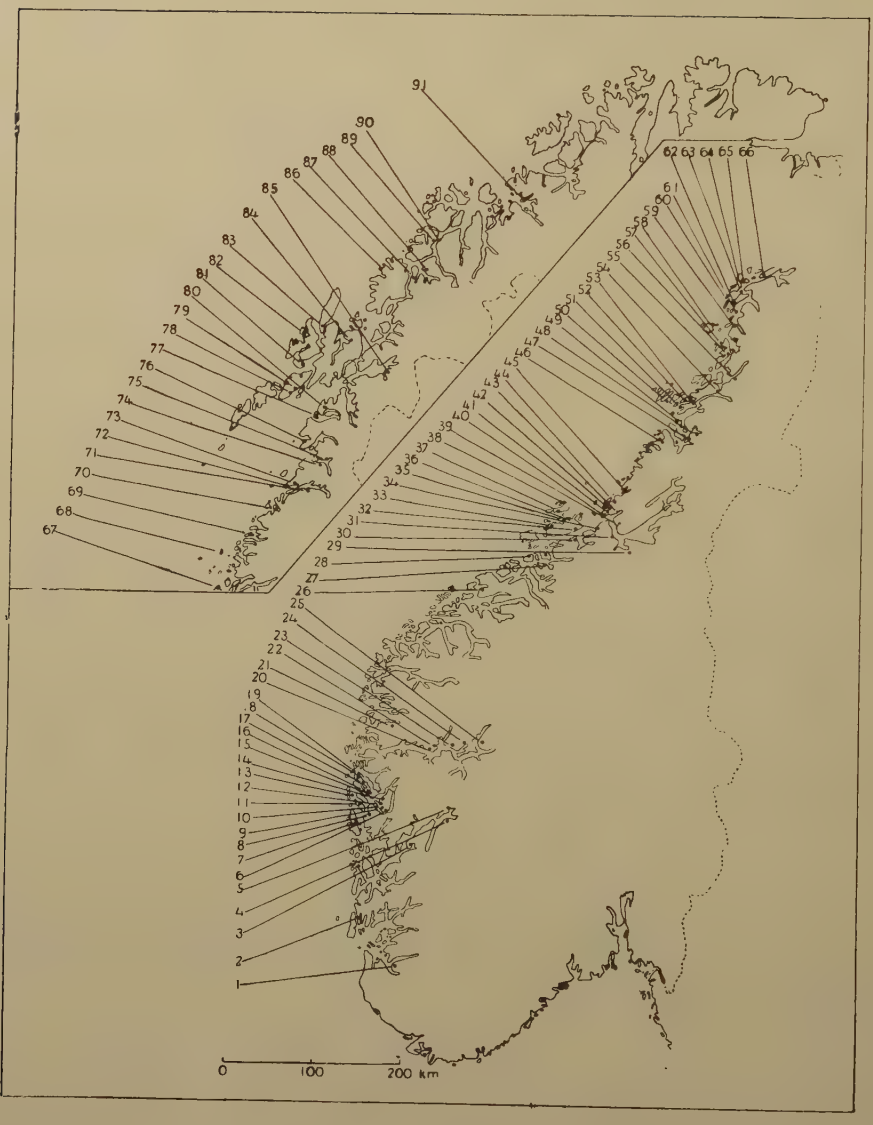

Fig. 34. Steder hvor der graves eller har vært gravet oskjell ifølge den offisielle statistikk. Tallene refererer til fortegnelsen side 85.

Localities where there has been commercial digging of horse-mussels. The numbers refer to the list page 85.

Fortegnelse over de herreder hvor der graves eller har vært gravet agnskjell. Etter fiskeristatistikken og andre kilder.

Rogaland.

1. Forsand
2. Avaldsnes

Hordaland

3. Varaldsøy
4. Eidfjord
5. Ulvik
6. Fjell
7. Bruvik
8. Laksevåg
9. Haus
10. Åsane
11. Hamre
12. Askøy
13. Herdla
14. Hosanger
15. Alversund
16 Meland.
17. Sæbø.
18. Lindås
19. Austrheim

Sogn og Fjordane.

20. Vik
21. Fjaler
22. Balestrand
23. Leikanger
24. Sogndal
25. Årdal

Møre.

26. Aure
27. Valsøyfjord
28. Tustna

Sør-Trøndelag.

29. Buvik
30. Heim
31. Lensvik
32. Sandstad
33. Kvenvær
34. Agdenes
35. Hitra
36. Fillan
37. Sørfrøya
38. Nordfrøya
39. Rissa
40. Orland
41. Bjugn
42. Nes
43. Stjørna
44. Jøssund
45. Å

Nord-Trøndelag.

46. Flatanger
47. Namsos
48. Vemundvik
49. Fosnes
50. Vikna
51. Nærøy
52. Ottersøy
53. Kolvereid
54. Foldereid

Nordland.

55. Bindal
56. Vik
57. Brønnøysd.
58. Vega
59. Vevelstad
60. Tjøtta
61. Herøy
62. Alstahaug
63. Stamnes
64. Nordvik
65. Dønnes
66. Nesna
67. Lurøy
68. Rødøy
69. Meløy
70. Gildeskål
71. Bodø
72. Skjerstad
73. Bodø
74. Sørfold
75. Leirfjord
76. Leiranger
77. Steigen
78. Vågan
79. Svolvær
80. Hamarøy
81. Hadsel
82. Øksnes
83. Bjørnskinn
85. Ankenes

Troms.

84. Kvæfjord
86. Berg
87. Leirvik
88. Malangen
89. Tromsø
90. Tromsøysund
91. Kvænangen